గతితార్కిక సిద్ధాంతం మరియు థర్మోడైనమిక్స్‌పై ఉపన్యాసాల శ్రేణిలోని ఐదవ ఉపన్యాసానికి స్వాగతం ఈ ఉపన్యాస గంట తప్పనిసరిగా
థర్మోడైనమిక్స్ యొక్క ప్రాథమికాలను వివరించడానికి ఖర్చు చేయబడుతుంది కానీ మా సాధారణ అభ్యాసం ఏమిటంటే నేను
గ్యాస్ వాట్ కైనెటిక్ థియరీ గురించి కొంచెం పునశ్చరణ చేస్తాను నేను థర్మోడైనమిక్స్‌కి వెళ్లే ముందు క్లుప్తంగా
నేను టచ్ చేసే మీన్ ఫ్రీ పాత్ మరియు నాన్ ఐడియల్ గ్యాస్ రెండింటి గురించి మాట్లాడిన చివరి ఉపన్యాసంలో
చేశాము కాబట్టి మేము సగటు ఉచిత మార్గాన్ని లెక్కించాము, ఈ పరిమాణం ఎంత అంటే
ఈ పరిమాణం పరమాణువు మధ్య ప్రయాణించే దూరం
మేము గతితార్కిక సిద్ధాంతం గురించి మాట్లాడుతున్నాము కాబట్టి నాకు ఇది సగటు దూరం అని మీకు గుర్తు చేయనవసరం లేదు
మరియు ఈ పరిమాణం వాస్తవానికి సగటు వేగం మరియు
మేము లెక్కించిన రెండు వరుస ఘర్షణల మధ్య సమయం పరంగా ఇవ్వబడింది మరియు ఇది నాకు సగటు ఉచిత మార్గాన్ని ఇస్తుంది.

n pi d స్క్వేర్ ద్వారా ఒకటి, ఇక్కడ d అనేది అణువు యొక్క వ్యాసం మరియు n అనేది ఇప్పుడు సంఖ్య సాంద్రత
ఇక్కడ మనం పుట్టుమచ్చ అని అనుకుంటాము cules అనేవి d వ్యాసం కలిగిన మంద గోళాలు, అప్పుడు
మేము సిలిండర్‌ను నిర్మించాము ఇది ఎత్తు మరియు ఈ ప్రాంతం pi d చదరపు
మరియు పరమాణు వ్యాసం ఈ d మరియు ఈ వ్యాసార్థం సరే ఇప్పుడు మేము ఈ చిత్రాన్ని గీస్తాము ఇది అగ్ర వీక్షణ
మీరు ఇష్టపడితే సిలిండర్ యొక్క పరమాణు వ్యాసార్థం d బై 2 మరియు ఇది నేను నిర్మించిన సిలిండర్ వ్యాసార్థం d
కాబట్టి ముఖ్యమైనది ఏదైనా ఇతర అణువు అయినప్పుడు నేను మీకు గుర్తు చేస్తాను
ఇతర అణువులు ప్రారంభంలో స్థిరంగా ఉంటాయని నేను భావించాను.

ఏదైనా ఇతర స్టాటిక్ మాలిక్యూల్ యొక్క కేంద్రం వస్తుంది ఇక్కడ ఈ సిలిండర్‌లోకి చొచ్చుకుపోవడానికి ప్రయత్నిస్తుంది
ఢీకొనడం జరుగుతుంది కాబట్టి ఏదైనా ఇతర స్టాటిక్ మాలిక్యూల్ ఈ లైన్‌పై లేదా
పెద్ద సిలిండర్‌లో ఉన్న లోపల కేంద్రీకృతమై ఉన్నప్పుడల్లా దీనిని ఉపయోగించి మేము
మొత్తం లెక్కించగలము డెల్టా t సమయంలో జరిగిన ఘర్షణల సంఖ్య
n pi d స్క్వేర్ డెల్టా t అని మేము కనుగొన్నాము ఇది ఒక
సమయంలో డెల్టా t నుండి సులభంగా జరిగే మొత్తం ఢీకొనే సంఖ్య రెండు వరుస ఢీకొనే మధ్య సమయం ఎంత అని కనుక్కోండి మరియు అందుచేత n pi d స్క్వేర్ ద్వారా ఈ ఫారమ్‌ని కలిగి ఉన్న సగటు ఉచిత మార్గం
కనుక అణువు పరిమిత పరిమాణాన్ని కలిగి ఉండటం ముఖ్యం మరియు ఈ
సగటు ఉచిత మార్గాన్ని గణించేటప్పుడు పరిగణనలోకి తీసుకుంటారు.
ఇక్కడ చాలా ప్రశ్నలు ఉండవచ్చు నేను గత ఉపన్యాసంలో పేర్కొన్న ఈ లక్ష్య పరమాణువు
ఇది ఢీకొనడానికి గురవుతుంది అది సరిగ్గా విక్షేపం చెందినప్పటికీ దానిని
తిప్పికొట్టాలి, ఎందుకంటే దానికి ఢీకొనడం ఉంటే
, నేను ఇక్కడ ప్రస్తావిస్తున్న ఒక స్థూపాకార జ్యామితి గురించి మాట్లాడగలనా వాస్తవానికి అది
పక్కకు తప్పుకోవడం వాస్తవం కాదు కానీ స్థానికంగా సగటున నేను ఇప్పటికీ ఒక స్థూపాకార
జ్యామితి ఉందని ఊహించగలను మరియు ఏ స్థిరమైన అణువు పెద్ద సిలిండర్‌లో దాని కేంద్రాన్ని కలిగి ఉందో
అది ఢీకొంటుంది కాబట్టి సగటున నేను ఊహించగలను
ప్రాంతం pi d స్క్వేర్ మరియు ఎత్తు v డెల్టా t యొక్క స్థూపాకార జ్యామితి ఉంది కాబట్టి ఇది నాకు సగటు ఉచిత మార్గం కోసం వ్యక్తీకరణను ఇస్తుంది re
అనేది ఉజ్జాయింపు అనేది ఇతర అణువులు స్థిరంగా ఉంటాయి, ఇది
ఎప్పుడూ v సగటును తీసుకోకూడదు బదులుగా
పరిశీలనలో ఉన్న రెండు అణువుల మధ్య సాపేక్ష వేగాన్ని తీసుకోవాలి మీరు మరింత కఠినంగా పనులు చేస్తే మీరు
దిద్దుబాటును కనుగొంటారు మీన్ ఫ్రీ పాత్ యొక్క వ్యక్తీకరణలోకి వచ్చే రూట్ టూ యొక్క కారకం కాబట్టి నేను
ఈ క్రింది అంశాన్ని నొక్కి చెప్పాలనుకుంటున్నాను,
కాబట్టి నా లక్ష్య అణువు ఇప్పుడు చాలా ఎక్కువ ఢీకొన్నప్పటికీ స్థూపాకార జ్యామితి సగటున ఉందని మేము భావిస్తున్నాము.
టు
నాన్ ఐడియల్ గ్యాస్ నాన్ ఐడియల్ గ్యాస్ వాన్ డెర్ వాల్ గ్యాస్ కోసం వాన్ డెర్ వాల్ గ్యాస్ ఒక
మోల్ వాన్ డెర్ వాల్ గ్యాస్‌కు స్థితి యొక్క సమీకరణం ఇలా ఇవ్వబడింది సరే కాబట్టి రెండు దిద్దుబాట్లు ఉన్నాయని మీరు గమనించడం చాలా ముఖ్యం.

v స్క్వేర్ ద్వారా ఇతర దిద్దుబాటు అనేది
నేను మీకు చెప్పినట్లు మొదటి దిద్దుబాటు అనేది ఒత్తిడికి దిద్దుబాటు మరియు ఈ తోటి a by v స్క్వేర్ పరిమాణం కలిగి ఉండాలి
ఈ దిద్దుబాటు ఎక్కడ నుండి వస్తుంది నేను మీకు చెప్పాను, అణువులు పూర్తిగా పరస్పర చర్య చేయవని నేను భావిస్తున్నాను,
కానీ గుర్తుంచుకో
ఈ a by v స్క్వేర్   అణువుల మధ్య బలహీనమైన ఆకర్షణీయమైన పరస్పర చర్య ఉందని గుర్తుంచుకోండి, ఇది వాస్తవానికి
ఈ ఆకర్షణీయమైన పరస్పర చర్య యొక్క సగటు అని నేను మరింత నిర్దిష్టంగా ఇచ్చాను.
  ఉదాహరణకు, ఒక
అణువు గోడకు తగిలినట్లయితే, ఈ అణువును కంటైనర్ లోపల ఉన్న అన్ని ఇతర అణువుల ద్వారా ఆకర్షణీయమైన శక్తితో లాగబడుతుంది
మరియు గోడపై ఉన్న అణువుల సంఖ్య
ఏ క్షణంలోనైనా   n కి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది v అదేవిధంగా
కంటైనర్ లోపల ఉన్న అణువుల సంఖ్య కూడా v కంటే nకి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది కాబట్టి ఒత్తిడికి సగటు దిద్దుబాటు
v స్క్వేర్ ద్వారా స్థిరంగా ఉంటుంది కాబట్టి ఈ దిద్దుబాటు
పరస్పర చర్య యొక్క ఆకర్షణీయమైన స్వభావం కారణంగా పుడుతుంది, ఇది చాలా బలహీనంగా మరియు అణువు ఉన్నప్పుడు కంటైనర్ లోపల ఉంది
నేను సగటున ఇది సున్నా అని నిర్ధారించగలను కానీ గోడ వద్ద ఉన్నప్పుడు ఒక ఆకర్షణ ఉంటుంది ive
శక్తి ఒత్తిడిని సమర్థవంతంగా సరిదిద్దే శక్తి ఇప్పుడు రెండవ దిద్దుబాటు b ఎందుకు అవుతుంది b ఎందుకు అవుతుంది కాబట్టి అణువులు అని నేను కూడా వివరించినట్లు సగటు స్వేచ్ఛా
మార్గంలో అణువులు పరిమిత పరిమాణంలో ఉన్నాయని మేము ఊహించాము   అవి వాస్తవానికి వ్యాసం కలిగిన గోళాలు అని మేము భావించాము
d   అలాంటప్పుడు, కంటైనర్‌లోని
అణువుల సంఖ్యకు b 4 రెట్లు అనులోమానుపాతంలో ఉండాలి అని కొన్ని దృగ్విషయ వాదనలతో నేను స్పష్టంగా గణించాను, ఆపై ఒక నిర్దిష్ట అణువు యొక్క ఘనపరిమాణాన్ని
నేను లెక్కించాను.

ఇది పరమాణువు యొక్క వాల్యూమ్   సరే కాబట్టి b అనేది అణువు యొక్క వాల్యూమ్‌కి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది b అనేది
మనకు ప్రాతినిధ్యం వహిస్తుంది ఇది పరమాణువు అయితే
మరియు రెండు అణువులను తీసుకుంటే నేను ఒక గోళాకార కేంద్రీకృత గోళాకార వాల్యూమ్‌ను ఊహించగలను, ఇది వ్యాసార్థం d   కలిగి ఉంటుంది,
ఇది ఇతర మో కోసం మినహాయించబడుతుంది లెక్యూల్స్ సరే కాబట్టి మినహాయించబడిన వాల్యూమ్ కరెక్షన్ ఈ పరామితిలో పొందుపరచబడింది b మరియు నా వాన్ డెర్ వాల్ ఈక్వేషన్   రాష్ట్రాన్ని కలిగి ఉన్నాను , ఇది p ప్లస్ a by v స్క్వేర్ దిద్దుబాటు
తో ఒత్తిడికి సగటు ఆకర్షణీయమైన పరస్పర చర్య b దిద్దుబాటు కారణంగా వాల్యూమ్‌కు మొత్తం
వాల్యూమ్ అందుబాటులో లేనందున అణువు ప్రతి అణువు పరిమిత పరిమాణాన్ని కలిగి ఉంటుంది, కాబట్టి
నేను పరిగణలోకి తీసుకున్న ఏదైనా అణువు కోసం పరిమిత పరిమాణంలో వాల్యూమ్ మినహాయించబడుతుంది మరియు
ఈ b సహజంగానే ప్రతి అణువు యొక్క కంటైనర్‌లో ఉన్న అణువుల సంఖ్య మరియు వాల్యూమ్‌కు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.
   a మరియు b యొక్క మూలం ఇప్పుడు ఎవరైనా n
మోల్స్ ఆదర్శ వాయువును సాధారణీకరించాలనుకుంటే pv nrt   కి సమానం అని మనకు తెలుసు కాబట్టి వాన్ డెర్ వాల్స్ గ్యాస్ లేదా నిజమైన వాయువు విషయంలో n మోల్స్‌కు n మోల్స్   సరే అని అనుకుందాం వాల్యూమ్‌కి దిద్దుబాటు ఎక్కువ అవుతుందని మీకు తెలుసు,
ఎందుకంటే నా వద్ద ఇప్పుడు అదే వాల్యూమ్‌లో ఎక్కువ అణువులు ఉన్నాయి కాబట్టి నా మినహాయించిన వాల్యూమ్ n రెట్లు
ఎక్కువ మినహాయించబడిన వాల్యూమ్ n రెట్లు ఎక్కువ అవుతుంది అంటే ఎంత t ప్రతిబింబిస్తుంది v మైనస్ nb ఆపై ఇక్కడ
కూడా సాంద్రత n కారకం ద్వారా తగ్గుతుంది కాబట్టి దాని n మరియు v n ద్వారా n లోకి వస్తుంది కాబట్టి మీరు ఇక్కడ ఒక వర్గ పదాన్ని కలిగి ఉంటారు కాబట్టి మీ వాన్ డెర్ వాల్ సమీకరణాన్ని నేను మళ్లీ వ్రాస్తాను.

v మైనస్ nb అనేది n rtకి సమానం, ఆపై పరిమితి 0కి వెళుతుంది అంటే
మీరు విస్మరించినప్పుడు , ఈ ఆకర్షణీయమైన శక్తి a సంకర్షణను పూర్తిగా విస్మరించడానికి అనుమతించబడుతుంది
, మీరు పాయింట్ పార్టికల్ స్వభావాన్ని ఊహించగలిగినప్పుడు సున్నాకి సమానం వాయువు అణువులను మీరు
విస్మరించవచ్చు మరియు మీరు a సెట్ చేసినప్పుడు సున్నాకి సమానం bకు సమానం అని మీరు సెట్ చేసినప్పుడు
మీరు మీ ఆదర్శ వాయువు సమీకరణాన్ని తిరిగి పొందుతారు
సరే కానీ ఈ రెండు దిద్దుబాట్లు చాలా నాన్‌ట్రివియల్ దిద్దుబాట్లు సరే మరియు ఇవి
దశ పరివర్తనను వివరించడానికి మాకు అనుమతిస్తాయి ఉదాహరణకు ద్రవ వాయువు మనం తరచుగా మాట్లాడుకునే
దశ పరివర్తన
మరియు మన నిజ జీవితంలో మనం ఎదుర్కొనే దశ పరివర్తన సరే కాబట్టి నేను
ర్యాష్ట వాన్ డెర్ వాల్ సమీకరణం మరియు
దశ పరివర్తన ద్రవ వాయువు దశ పరివర్తన మధ్య సంబంధాన్ని ఏర్పరచాలనుకుంటున్నాను అని చెప్పాను.
కాబట్టి నేను ఐసోథెర్మ్స్ వాటర్
ఐసోథెర్మ్‌లను గీసాను, నేను ఉష్ణోగ్రతను సరిచేస్తాను సరే నేను ఉష్ణోగ్రత ప్లాట్ ప్రెజర్‌ని వాల్యూమ్ యొక్క ఫంక్షన్‌గా
పరిష్కరిస్తాను
మరియు ఇవి వక్రరేఖలు అని నేను క్లెయిమ్ చేసాను ,
నేను ఉద్దేశపూర్వకంగా గత లెక్చర్‌లో ప్రస్తావించని విషయాన్ని ఇక్కడ గమనించాలనుకుంటున్నాను డెర్ వాల్
సమీకరణాలు
గణితశాస్త్రంలో మీరు దీన్ని మీ కంప్యూటర్‌లో ఉపయోగించవచ్చు వక్రతలు నిజంగా అలా ఉండవని మీరు చూస్తారు
సాధారణంగా ఐసోథర్మ్ ఇలా కనిపిస్తుంది సరే ఇది
మీ సిలబస్‌కి మించినది నిర్మాణాన్ని మీ సిలబస్‌కు మించిన ఐసోథర్మ్
ఇలా కనిపిస్తుంది
నేను గీసిన ఫారమ్ మరియు ఈ ఫారమ్ నేను ఇక్కడ చెప్పినట్లు ప్రయోగాత్మకంగా ధృవీకరించబడింది
ఒకటి రెండు tc వివిధ ఉష్ణోగ్రతలు ఉన్నాయి మరియు ఇది t 3 అనే పదం, ఇది
tc ఉష్ణోగ్రత కంటే ఎక్కువ పెరుగుతుంది కాబట్టి t 2 t 1 tc కంటే ఎక్కువ t 2 కంటే ఎక్కువగా ఉంటుంది
మరియు అందువలన ఒక ద్రవ దశ ఉంది ఇది అధిక పీడనం తక్కువ
వాల్యూమ్ ఒక వాయు దశ ఉంది, ఇది అధిక వాల్యూమ్ అల్ప పీడనం కాబట్టి i ca
ఉష్ణోగ్రతను మార్చడం ద్వారా లేదా ఒత్తిడిని మార్చడం ద్వారా ఒక దశ నుండి మరొక దశకు వెళ్లండి, కానీ తేడా
ఉంది ఈ ఉష్ణోగ్రత tc ఉంది మరియు నేను ఇక్కడ ఒక చుక్కల గీతను గీసాను, ఈ ప్రాంతం
నిజానికి ద్రవ మరియు వాయువు కలిసి ఉండే సహజీవన ప్రాంతం అని చెప్పాను.

ద్రవ మరియు ఆవిరి ఎందుకు ముఖ్యమో నన్ను నేను సరిదిద్దుకోవాలి
ఎందుకంటే ఆవిరి ఆవిరి అనేది ఈ క్లిష్టమైన ఉష్ణోగ్రత కంటే తక్కువ ఉన్న వాయువు
tc యొక్క నిర్వచనాన్ని నేను మీకు ఇచ్చాను ఎందుకంటే నేను క్లిష్టమైన ఉష్ణోగ్రత tc పైన పదేపదే పేర్కొన్నట్లు
ఇది మూడు గుర్తుంచుకోవాలి
నేను ఐసోథెర్మ్స్ p ప్లాట్ చేస్తున్నాను విభిన్న ఉష్ణోగ్రతల కోసం v యొక్క విధిగా నేను
ఐసోథర్మ్‌ని tc కంటే ఎక్కువ t 3 వద్ద చూస్తే, tc కంటే ఎక్కువ పీడనం వాయువును ద్రవీకరించదు
అది ఎల్లప్పుడూ వాయు స్థితిలో ఉంటుంది కాబట్టి పీడనాన్ని వర్తింపజేయడం ద్వారా వాయువు ద్రవీకరించబడదు
నేను క్రిటికల్ టెంపరేచర్‌ని మించిన ఉష్ణోగ్రతలో ఉంటే సాధ్యం ఆకర్షణీయమైన పరస్పర చర్యల కారణంగా వచ్చే
ఒత్తిడికి పరిమిత పరిమాణం మరో దిద్దుబాటును ఇస్తుంది, అది
వాల్యూమ్‌కి దిద్దుబాటు చాలా అసాధారణంగా నేను ఈ రెండు దిద్దుబాట్ల మూలాన్ని వివరించాను
ఈ దిద్దుబాటు పదాలు నేను చదువుతున్న భౌతిక శాస్త్రంపై తీవ్ర ప్రభావాన్ని చూపుతాయి ఇది ద్రవ వాయువు
పరివర్తనను వివరిస్తుంది సహజీవన ప్రాంతం ద్వారా చూడండి సరే tc క్రింద ఒక సహజీవన ప్రాంతం ఉంది నేను
ఒత్తిడిని మారుస్తాను నేను ద్రవ దశ నుండి వాయు దశకు లేదా ఆవిరి దశకు
ద్రవ మరియు ఆవిరి సహజీవనం ఉన్న ఒక సహజీవనం ప్రాంతం ద్వారా మరియు క్లిష్టమైన ఉష్ణోగ్రత కంటే ఎక్కువ
పీడనం ద్రవీకరించబడదు మీకు కావాలంటే ఒక గ్యాస్ సరే ఒకరు ap వర్సెస్ t రేఖాచిత్రాన్ని స్థిరంగా ఉంచే
వాల్యూమ్‌ని గీయవచ్చు ఈ క్లిష్టమైన ఉష్ణోగ్రత వద్ద ముగిసే
ఈ సహజీవనం లైన్‌లో ఇది సహజీవనం చేయడాన్ని మీరు చూడవచ్చు
సరే ఇది కూడా నేను వివరించాను కాబట్టి దశ పరివర్తన పరస్పర చర్యల ద్వారా మాత్రమే వస్తుంది మరియు
వాన్ డెర్ వాల్ సమీకరణం సరళమైనది ఆదర్శ వాయువు సమీకరణానికి సాధ్యం దిద్దుబాటు మాకు
దశ పరివర్తనను అందిస్తుంది, ఇది చాలా ver y ముఖ్యం నేను గత ఉపన్యాసంలో చెప్పినదంతా పునశ్చరణ చేసిన
తర్వాత
నేను ఇప్పుడు థర్మోడైనమిక్స్ మరియు థర్మోడైనమిక్స్ యొక్క ప్రాథమికాలను వివరించడానికి ముందుకు
వెళుతున్నాను
గతితార్కిక సిద్ధాంతం మరియు థర్మోడైనమిక్స్ మధ్య ప్రాథమిక వ్యత్యాసం ఉంది, నేను స్థూల శాస్త్రాన్ని అర్థం

చేసుకోవడానికి
మొదటి ఉపన్యాసంలో వివరించిన థర్మోడైనమిక్స్ ఒక
పదార్ధ స్థూల విధానం యొక్క లక్షణాలు అంటే
పరమాణు స్థాయిలో ఏమి జరుగుతుందో నేను పట్టించుకోను అంటే వేగ పంపిణీ లేదా వేగ పంపిణీ
లేదా సగటు వేగం గురించి నేను పట్టించుకోను నేను చూసేది ప్రయోగాత్మకంగా కొలవగల పరిమాణం సరే నేను
చేస్తాను నేను ప్రయోగాత్మకంగా కొలిచే పీడన వాల్యూం ఉష్ణోగ్రతని మాత్రమే చూస్తున్నాను కాబట్టి
ఇది నేను పేర్కొన్న అర్థంలో స్థూల ధాన్యం వర్ణన అని అర్థం
చివరికి అంతా కాన్ అయింది
పీడన పరిమాణం మరియు ఉష్ణోగ్రతతో ముడిపడి ఉంటుంది కాబట్టి గతితార్కిక సిద్ధాంతం ఉష్ణోగ్రతకు దాని స్వంత నిర్వచనాన్ని కలిగి ఉంటుంది
, అది అణువుల సగటు గతి శక్తి పరంగా ఇవ్వబడుతుంది, అదే విధంగా థర్మోడైనమిక్స్
ఉష్ణోగ్రతకు దాని స్వంత నిర్వచనాన్ని కలిగి ఉంటుంది, అయితే ఇది మళ్లీ సంపూర్ణ లేదా కెల్విన్‌లో
ప్రయోగాత్మకంగా గమనించిన ఉష్ణోగ్రతకు కనెక్ట్ చేయబడుతుంది.

ఈ ఉపన్యాసాల ప్రారంభంలోనే నేను పరిచయం చేసిన స్కేల్ కాబట్టి
దాని స్థూలమైన వివరణ వ్యవస్థను పరమాణు స్థాయిలో పరిశీలించదు
పరమాణు స్థాయిలో ఏమి జరుగుతుందో మేము పట్టించుకోము మరియు
అందుకే నేను దీనిని స్థూల విధానం అని పిలుస్తాను
కాబట్టి vt వీటిని నేను థర్మోడైనమిక్ వేరియబుల్స్ అని పిలుస్తాను, మీకు మెకానిక్స్‌లో ఫ్రీడమ్ డిగ్రీలు తెలుసు.

నేను ఈక్వి పార్టిషన్ థియరం గురించి చర్చించినప్పుడు
x మరియు p రెండూ శక్తికి సగం ktని అందించడం గురించి మాట్లాడాను ఇక్కడ థర్మోడైనమిక్స్‌లో x no p లేదు
నేను మాట్లాడబోయే అన్ని స్వేచ్ఛా స్థాయిలు pv p మరియు ఇతర వాటి కోసం ఇతర పరిమాణాలు ఉన్నాయి సిస్టమ్‌లు
కానీ మనల్ని మనం pv మరియు t కే పరిమితం చేస్తాము ఇప్పుడు ప్రాథమిక ఆలోచన ఈ థర్మోడైనమిక్
విధానం ఒక సిస్టమ్ తో పాటు మిగిలిన విశ్వం గురించి మాట్లాడుతుంది కాబట్టి నేను
నా ప్రయోగాత్మక వ్యవస్థ ఆపై
పరస్పర చర్య చేసే విశ్వంలోని మిగిలిన వ్యవస్థను కలిగి ఉంటాను సిస్టమ్‌తో సరే ఇది చాలా ముఖ్యమైన స్టేట్‌మెంట్ కాబట్టి
నాకు సిస్టమ్ ఉంటుంది ఇది నాది ఆపై నేను
రిసల్వర్ అని పిలుస్తాను విశ్వంలోని మిగిలిన వాటిని నేను కలిగి ఉంటాను సరే కాబట్టి నా దగ్గర సిస్టమ్ మరియు రిసల్వర్
ఉన్నాయి మరియు అవి ఒక దానితో వేరు చేయబడ్డాయి గోడ సరే కాబట్టి మీరు తేడాను చూసారు,
అణువులు ఏమి చేస్తున్నాయో నాకు తెలియదు, కానీ నాకు తెలుసు పీడన వాల్యూమ్ ద్వారా వివరించబడిన ఒక వ్యవస్థ
మరియు ఉష్ణోగ్రత రసాయన సంభావ్యత కావచ్చు మనం దానిలోకి వెళ్లకూడదు మరియు ఇది మిగిలిన వాటి నుండి వేరు చేయబడుతుంది
విశ్వంలోని విశ్వంలోని కొన్ని గోడలు మరియు ఈ గోడలు
థర్మోడైనమిక్ వేరియబుల్స్‌ని నిర్వచించడంలో చాలా ముఖ్యమైన పాత్రను పోషిస్తాయి, వీటిని నేను త్వరలో వస్తాను గోడలు
ఏ రకమైన ఇంటర్‌ఎరాను నిర్ణయిస్తాయి సిస్టమ్ మిగిలిన విశ్వంతో
ఉంటుంది దానిని నేను విశ్వం అని పిలుస్తాను మరియు థర్మోడైనమిక్ వేరియబుల్స్‌ని నేను ప్రస్తావించినందున సిస్టమ్ ఇప్పుడు చేరుకునే సమతౌల్యతను
నేను చెప్పాలి అవి రెండు రకాలుగా ఉంటాయి ఒకటి
విస్తృతమైనవి మరొకటి ఇంటెన్సివ్ అని నేను నిర్వచించనివ్వండి నా ఉద్దేశ్యం విస్తారమైన మరియు ఇంటెన్సివ్
థర్మోడైనమిక్ వేరియబుల్స్ ద్వారా nvt p ద్వారా వివరించబడిన ఒక పెద్ద వ్యవస్థను తీసుకుందాం
మరియు విషయాలు సమతౌల్యంలో ఉన్నాయి అంటే ఏదీ సమయంపై ఆధారపడి ఉండదు కాబట్టి
అవి సమయ విలువలో స్థిర విలువను కలిగి ఉంటాయి ఇప్పుడు నేను దానిని రెండు ఎక్కువగా విభజించినట్లయితే వాల్యూమ్ v రెండు v ద్వారా
రెండు సరే ఇప్పుడు వాల్యూమ్ సగానికి తగ్గించబడింది కణాల సంఖ్యకు ఏమి జరుగుతుంది అని నేను
ఊహిస్తున్నాను సిస్టమ్ సమతౌల్యంలో రెండు సమాన భాగాలుగా విభజించబడింది కాబట్టి
నేను ఈ విభజన చేసే ముందు సమతౌల్యం ఉండేలా చేస్తుంది కాబట్టి ఒత్తిడి ఉంటే ఇక్కడ p ఉంది
అంటే ఇది కంటెయినర్ గోడలోని కంటైనర్ ఒకటి అని నేను చూద్దాం నేను వస్తువులను సమతౌల్యంగా ఉంచవలసి వస్తే, నేను మళ్లీ రెండు భాగాలుగా విభజించినప్పుడు

Prutor@IITK

అదే విధంగా ఉంటుంది , అది సమయం ఉష్ణోగ్రతపై ఆధారపడి ఉండదు సమయాన్ని బట్టి
అదే విధంగా vకి రెండుగా n కు వెళ్లినప్పుడు కాబట్టి మీరు అక్కడ చూస్తారు కొన్ని పరిమాణాలు
వాటి ప్రారంభ విలువలో సగం
అవుతాయి ఈ సిస్టమ్‌ని రెండు భాగాలుగా విభజించడం వల్ల ప్రభావితం కాని లేదా ప్రభావితం కాని కొన్ని
పరిమాణాలు ఉన్నాయి, ఇవి సిస్టమ్ పరిమాణాన్ని సూచిస్తాయి అంటే నా వద్ద సిస్టమ్ ఉంటే
అవి సగానికి తగ్గుతాయి వాటి ప్రారంభ విలువలో సగం అవుతాయి వీటిని ఎక్స్‌టెన్సివ్ పరిమాణాలు అంటారు
ఉదాహరణకు
కణాల వాల్యూమ్ సంఖ్య మరియు నేను అతి త్వరలో నిర్వచించబోయే పరిమాణాన్ని
అంతర్గత శక్తి అని కూడా పిలుస్తారు, ఇవి విస్తృతమైన పరిమాణాలు సరే ఉదాహరణకు నేను బాహ్య
శక్తిని నిర్వచిస్తే అది ఒక ఫంక్షన్ వాల్యూమ్ క్షమించండి
ఇది అంతర్గత శక్తి ఇది అంతర్గత శక్తి ఇది నేను వాల్యూమ్‌ను ఒక కారకం x మూడు రెట్లు ఎక్కువ సెకను పెంచితే,
ఇది వాల్యూమ్
యొక్క ఫంక్షన్.
o వాల్యూమ్ x వాల్యూమ్ x అనేది ఏదైనా సంఖ్య కావచ్చు, అది
ప్రస్తుత ఉదాహరణలో రెండు మూడు సగం కావచ్చు అంతర్గత శక్తి వాస్తవానికి x
uకి వెళ్లే విస్తృత పరిమాణాలు సమతౌల్యాన్ని కాపాడుకోవడానికి మీరు
వాల్యూమ్‌లను ప్రారంభ విలువ కంటే x రెట్లు పెంచుతారు రేణువుల అంతర్గత శక్తి సంఖ్య,
అవన్నీ x రెట్లు అంతర్గత శక్తికి వెళ్తాయి, మీరు xuకి వెళతారు, నన్ను మరింత ఖచ్చితంగా చెప్పనివ్వండి,
సమతౌల్యాన్ని నిర్వహించే సిస్టమ్ వాల్యూమ్‌ను పెంచండి అని నేను చెప్తున్నాను, ఇదే సిస్టమ్
యొక్క పెద్ద వాల్యూమ్‌ని నేను పరిగణిస్తున్నాను అని అనుకోవడానికి సులభమైన మార్గం
నేను ఈ ఉదాహరణలో చూపినట్లుగా, ఇక నుండి
విస్తారత సందర్భంలో వాల్యూమ్ సమతౌల్యాన్ని మెయింటైన్ చేయడం పెంచడం అని నేను చెప్పాను అంటే
అదే సిస్టమ్ ప్రశ్న యొక్క పెద్ద వాల్యూమ్‌ను నేను పరిశీలిస్తున్నాను ఇతర రకాల వేరియబుల్స్ ఏవి అంటే ఇవి
ఇంటెన్సివ్ ఉదాహరణకు అవి చేసే పీడన ఉష్ణోగ్రత ఇది x కారకంతో గుణించడం వలన ఎటువంటి మార్పు లేదు
కాబట్టి ఇవి ఇంటెన్సివ్ పరిమాణాలు కాబట్టి ఇంటెన్సివ్ పరిమాణాలు c
సిస్టమ్ యొక్క పరిమాణానికి పూర్తిగా సున్నితంగా ఉండదు, అయితే విస్తృతమైన పరిమాణాలు సమతౌల్యాన్ని
నిర్వహించే సిస్టమ్ పరిమాణాన్ని సూచిస్తాయి,
నేను సిస్టమ్‌ను రెట్టింపు చేస్తే ఈ విస్తృత పరిమాణాలన్నీ రెట్టింపు అవుతాయి,
అయితే ఒక ఆసక్తికరమైన విషయం ఉంది సాంద్రత vok ద్వారా n అయితే సాంద్రత సాంద్రత ఏమిటి
వాల్యూమ్ కణం యొక్క xv సంఖ్యకు వెళుతుంది, ఇది ఒక
విస్తృత పరిమాణం కూడా xnకి వెళుతుంది కాబట్టి x xతో రద్దు చేయబడుతుంది, మీరు
సాంద్రత అలాగే ఉంటుందని మీరు చూస్తారు, కాబట్టి సాంద్రత అనేది
నేను రెండు విస్తృతమైన నిష్పత్తిని తీసుకున్నప్పుడల్లా రెండు విస్తృత పరిమాణాల యొక్క ఏదైనా నిష్పత్తికి నిజమైన
ఇంటెన్సివ్ పరిమాణం.
వేరియబుల్స్ అది ఇంటెన్సివ్ క్వాంటిటీ అవుతుంది కాబట్టి
థర్మోడైనమిక్ వేరియబుల్స్ అవి మొత్తం థర్మోడైనమిక్స్‌ను వివరిస్తాయని మీకు చెప్పడం ముఖ్యం మరియు
అవి రెండు రకాలు ఒకటి ఇంటెన్సివ్ మరియు మరొకటి విస్తారమైనవి అని
చెప్పడం ద్వారా నేను థర్మోడైనమిక్ కలిగి ఉంటానని చెప్పాను వ్యవస్థ మరియు ఈ థర్మోడైనమిక్ వ్యవస్థ
మిగిలిన విశ్వం నుండి లేదా కేవలం విశ్వం నుండి వేరు చేయబడుతుంది నేను చెబుతాను మరియు ఇది నా సిస్టమ్
గోడతో వేరు చేయబడినది సరే, ఈ వ్యవస్థ మరియు విశ్వం మధ్య ఏ రకమైన పరస్పర చర్య ఉందో ఈ గోడలు
నిర్ణయిస్తాయి
ముందుగా అడియాబాటిక్ ప్రపంచం అడియాబాటిక్ గోడ అంటే ఏమిటి అంటే మనం
ఈ అడియాబాటిక్ గోడకు రండి అంటే ఈ గోడ అనేది పూర్తిగా నాన్-కండక్టింగ్ కాబట్టి
సిస్టమ్ మిగిలిన విశ్వం నుండి ఇన్సులేట్ చేయబడింది మిగిలిన విశ్వం నుండి ఇన్సులేట్ చేయబడింది
ఇక్కడ ఉష్ణ మార్పిడి లేదు అని దీని అర్థం ఇక్కడ ఉష్ణ మార్పిడి లేదు దీనిని అడియాబాటిక్ వాల్ అంటారు సరే
ఇది చాలా ముఖ్యమైనది వేడి లేదు మార్పిడి అప్పుడు ఈ వ్యవస్థ విశ్వంతో ఎలా సంకర్షణ
చెందుతుంది అది యాంత్రిక పరస్పర చర్య ద్వారా మాత్రమే విశ్వంతో సంకర్షణ చెందుతుంది
నేను ఈ గోడను కదిలిస్తే ఈ గోడను కదలగలగాలి అప్పుడు సిస్టమ్‌కు కొంత శక్తి సరఫరా చేయబడుతుంది
నేను సిస్టమ్‌లో కొంత పని చేస్తున్నాను సరే అది అది విశ్వంలోని మిగిలిన వాటితో ఎలా సంకర్షణ చెందుతుంది
సరే అప్పుడు డయాథెర్మిక్ వాల్ డయాథెర్మిక్ వాల్ నేను
అడియాబాటిక్ వాల్ డయాథర్‌గా నిర్వచించిన దానికి వ్యతిరేకం మరోవైపు మైక్ వాల్ ఉష్ణ మార్పిడిని అనుమతిస్తుంది
ఇది
చాలా చాలా ముఖ్యం ఒక గోడ ఏదైనా హీట్ ఎక్స్ఛేంజ్ సిస్టమ్‌ను పూర్తిగా ఇన్సులేట్ చేయదు
అంటే అడియాబాటిక్ వాల్ సిస్టమ్ పూర్తిగా ఇన్సులేట్ చేయబడి ఉంటుంది మిగిలిన విశ్వం నుండి పూర్తిగా ఇన్సులేట్

Draft@IITK

చేయబడింది ok diathermic
అన్ని మరోవైపు ఇది అనుమతిస్తుంది ఉష్ణ మార్పిడి కోసం సరే కాబట్టి అడియాబాటిక్ ప్రపంచం విషయంలో యాంత్రిక పరస్పర చర్య
సాధ్యమవుతుంది మరియు డయాథెర్మిక్ వాల్‌లో థర్మల్ ఇంటరాక్షన్
సాధ్యమవుతుంది అంటే ఉష్ణ మార్పిడి కూడా యాంత్రిక పరస్పర చర్య నిలిపివేయబడదు
కాబట్టి సాధారణంగా మనం గోడను కలిగి ఉంటాము దీనిలో మీరు థర్మల్ ఇంటరాక్షన్ మరియు మెకానికల్ పరస్పర చర్య రెండింటినీ కలిగి ఉంటారు,
అయితే ఇవి రెండు ఆదర్శవంతమైన పరిస్థితులు ఒకదానిలో ఉష్ణ మార్పిడి సాధ్యం కాదు
మరొక ఉష్ణ మార్పిడిలో సాధ్యం కాదు, అది మా సిలబస్‌లో భాగం
కాదు పోరస్ గోడలు ఉండవచ్చనే దానిలోకి వెళ్లదు.
ఇది కణ మార్పిడిని అనుమతిస్తుంది సరే మీరు కణ మార్పిడిని అనుమతించవచ్చు
మరియు రసాయనిక శక్తిగా ఉన్నప్పుడు కొంత పరిస్థితిని చేరుకోవచ్చు వ్యవస్థ మరియు విశ్వం యొక్క ial
సమానంగా మారతాయి మరియు
ఆ తర్వాత సమానంగా సమతౌల్యం చేరుకుంది కానీ నేను ఈ
రసాయన పరస్పర చర్య గురించి ఏమీ చర్చించను మేము అడియాబాటిక్ గోడలు మరియు డయాథెర్మిక్ గోడలకు పరిమితం చేస్తాము
థర్మల్ ఇంటరాక్షన్ అంటే ఉష్ణ మార్పిడి మరియు యాంత్రిక పరస్పర చర్య అంటే నేను
కంటైనర్ యొక్క ఈ గోడను కదుపుతున్నాను సరే కాబట్టి మనం కొనసాగుదాం సమతౌల్యం అంటే ఏమిటి
, గోడలు ఉన్నాయి మరియు గోడలు నా పరస్పర చర్యను ఇస్తాయి అని నేను మీకు చెప్పాను ఇప్పుడు ప్రశ్న సమతౌల్య సమతౌల్యం అంటే ఏమిటి అని
నేను గతితార్కిక సిద్ధాంతం ఉపన్యాసం ప్రారంభంలో నిర్వచించాను అలాగే జీవితంపై ఏదీ ఆధారపడి ఉండదు i
ఆ సమయంలో పీడనాన్ని కొలవడం t అనేది p అయితే t 0 కి సమానం, ఆపై నేను t వద్ద కొలిస్తే
రెండు t సున్నాకి సమానంగా ఉంటుంది, అప్పుడు కూడా ఒత్తిడి p అవుతుంది సమయంపై ఆధారపడదు సరే
సమతౌల్యం ఒక ఆదర్శవంతమైన
కాన్సెప్ట్ అయితే సిస్టమ్ సమతౌల్యంలో ఉంటుందని మేము ఎల్లప్పుడూ ఊహిస్తాము మరియు ఏదీ సమయం మీద ఆధారపడి ఉండదు కాబట్టి నేను
థర్మోడైనమిక్ వేరియబుల్ యొక్క సమతౌల్య స్థిరమైన విలువను నిర్వచించాను కాలక్రమేణా అవి మారవు
సమయంతో పాటు అవి మారవు
నేను మీకు చెప్పాను అని నేను మీకు చెప్పాను, అది నాకు ఒక సమతౌల్య స్థితిని ఇస్తుంది
, అది థర్మల్ సమతుల్యత అని పిలువబడుతుంది ఉష్ణ సమతౌల్యం ఉష్ణోగ్రత అని పిలువబడే పరిమాణం ఉందని మాకు ఇప్పటికే తెలుసు
కాబట్టి నా దగ్గర ఒక సిస్టమ్ ఉంది మరియు మిగిలినవి విశ్వంలోని వారు
అది డయాథెర్మిక్ గోడ అయితే వేడిని మార్పిడి చేసుకోగలరు సరే మరియు అవి సమతౌల్య స్థితికి చేరుకున్నప్పుడు
ఉష్ణోగ్రత యొక్క ప్రాథమిక భావన మనకు తెలుసు సమతౌల్యంలో ఈ వ్యవస్థ యొక్క ఉష్ణోగ్రత మిగిలిన విశ్వంలోని ఉష్ణోగ్రతకు సమానంగా ఉండాలి
కాబట్టి ts tu కి సమానం సరే ఉష్ణ వినిమాయకం లేదు శక్తి
మార్పిడి సమతౌల్యం చేరుకోలేదు మరియు రిజర్వ్ వైర్ చాలా పెద్దది కాబట్టి నేను చెప్పగలను
నేను మీకు రిజర్వ్ వైర్ అనే పదాన్ని ఇస్తున్నాను ఇది చాలా పెద్ద విషయం మిగిలిన విశ్వం సరే
మరియు నేను చెప్పగలను అనంతమైన ఉష్ణ సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంది ఇది కూడా ఆదర్శవంతమైన భావన, కానీ
చాలా ఉపయోగకరమైన అనంతమైన ఉష్ణ సామర్థ్యం అది అనంతమైన ఉష్ణ సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటే దాని ఉష్ణోగ్రత
మారదు కాబట్టి మార్పిడి ఉంటుంది వ్యవస్థ యొక్క సమతౌల్యత చేరుకున్నప్పుడు విశ్వం మరియు వ్యవస్థ మధ్య ఉన్న వేడి
రిజర్వాయర్ ఉష్ణోగ్రతకు సమానంగా
ఉంటుంది అంటే సమతౌల్యత వద్ద ఉన్న ఉష్ణోగ్రత కాబట్టి ఉష్ణ సమతుల్యత కాబట్టి ఉష్ణ సమతుల్యత అంటే
వ్యవస్థ మధ్య ఉష్ణోగ్రత సమానంగా ఉంటుంది మరియు అక్కడ వైర్ లేదు మరింత ఉష్ణ
మార్పిడి ఏమి లేదు, అప్పుడు యాంత్రిక సమతౌల్యంలో మీకు నచ్చితే యాంత్రిక లేదా
అడియాబాటిక్ పరిస్థితిని చెప్పుకుందాం
సిస్టమ్ యొక్క పీడనం విశ్వం యొక్క పీడనం ఉంది నేను ఈ కంటైనర్‌ను ఈ విధంగా తరలించగలను
సరే సమతౌల్యంలో ps విశ్వం యొక్క p కి సమానం కాబట్టి ఒత్తిడి సమానంగా ఉండాలి కాబట్టి
నేను ఎల్లప్పుడూ ఒక సందర్భంలో థర్మల్ ఇంటరాక్షన్‌లో కొన్ని ఇంటెన్సివ్ వేరియబుల్స్‌ను సమం చేస్తున్నాను గుర్తుంచుకోండి
అది ఉష్ణోగ్రత మరొక సందర్భంలో యాంత్రిక పరస్పర చర్య ఇది పీడనం సమానంగా మారుతుంది మరియు నేను
మెకానికా అని చెప్పాను మీరు సమతౌల్య స్థితిని సాధించాలనుకుంటే, చాలా సందర్భాలలో నేను
మెకానికల్ మరియు థర్మల్ రెండింటి గురించి మాట్లాడుతాను, అంటే నేను ఉష్ణ మార్పిడిని అలాగే

యాంత్రిక పరస్పర చర్యలను అనుమతిస్తాను, ఆపై సిస్టమ్ సమతౌల్య స్థితికి చేరుకుంటుంది మరియు నేను ఆ సిస్టమ్ యొక్క థర్మోడైనమిక్స్ చేస్తాను
ఇది ఇప్పుడు సమతౌల్యంలో ఉంది కాబట్టి గోడలు గోడలు వ్యవస్థను విశ్వం నుండి వేరు చేస్తున్నాయని నేను చెప్పినట్లు క్లుప్తంగా చెప్పనివ్వండి
గోడలు డయాథెర్మిక్ లేదా అడియాబాటిక్‌గా ఉండవచ్చు
అడియాబాటిక్ పరిస్థితిలో ఉష్ణ మార్పిడి లేదు డయాథెర్మిక్ పరిస్థితి ఉంది ఉష్ణ మార్పిడి
ఒకసారి ఏ రకం అని కూడా నిర్ణయించబడుతుంది సమతౌల్యం ఉదాహరణకు నేను ఉష్ణ మార్పిడిని అనుమతిస్తే అప్పుడు సమతౌల్య స్థితికి చేరుకుంటుంది విశ్వం యొక్క ఉష్ణోగ్రత సమతౌల్య పరిస్థితి ఉన్న సిస్టమ్ యొక్క ఉష్ణోగ్రత తో సమానంగా ఉంటుంది సమతౌల్య స్థితికి చేరుకుంది అదే విధంగా ఒక యాంత్రిక సమతౌల్యం గురించి మాట్లాడవచ్చు
, దీనిలో కాంటా యొక్క గోడ iner కదలగలది నేను దానిని కదిలించే
విధంగా పీడనం బ్యాలెన్స్డ్ పీడనం సిస్టమ్ మరియు విశ్వం మధ్య ఒకే విధంగా ఉంటుంది
, ఇది యాంత్రిక సమతౌల్యం సరే మరియు నేను
యాంత్రిక ఉష్ణ సమతౌల్యానికి చేరుకున్న పరిస్థితి గురించి మాట్లాడతాను ఏదీ సమయం మీద ఆధారపడి ఉండదు, ఆపై నేను చేస్తాను
నిర్దిష్ట సిస్టమ్ యొక్క థర్మోడైనమిక్స్ చేయండి సరే ఇప్పుడు ఈ గోడలన్నీ యాంత్రిక
పరస్పర చర్య ఉష్ణ మార్పిడిని నేను మీ కోసం ఏర్పాటు చేస్తాను బదులుగా నేను థర్మోడైనమిక్స్ యొక్క మొదటి నియమాన్ని ప్రతిపాదిస్తాను
మరియు నేను చెప్పినట్లు థర్మోడైనమిక్స్ యొక్క మొదటి నియమం
మీరు అయితే శక్తి పరిరక్షణ తప్ప మరొకటి కాదు నేను వీటిని నా రెండవ ఉపన్యాసంలో ప్రస్తావించాను అని గుర్తుంచుకోండి , కనుక ముందుగా
నేను ఈ వాయువు అణువులను
గతి సిద్ధాంతంలో కదులుతున్నాయని
భావించగలిగేలా లోపల ఒక కంటైనర్‌ను పరిగణలోకి తీసుకుంటాను.
సరే ఇప్పుడు నేను హీట్
డెల్టా q మొత్తాన్ని సరఫరా చేస్తాను అనుకుందాం లేదా ఈ సంజ్ఞామానం డెల్టా q సరే మొత్తం ఈ సిస్టమ్‌కు హీట్ డెల్టా క్యూ
సరఫరా ఈ సిస్టమ్‌కు ఏమి అవుతుంది ఈ శక్తి పెరుగుతుంది కానీ నేను ఏదైనా
యాంత్రిక పరస్పర చర్యను అనుమతించకపోతే సరే నేను వాల్యూమ్‌లో ఎలాంటి మార్పును అనుమతించను
, గ్యాస్ సిస్టమ్‌కు ఈ శక్తి సరఫరాకు ఏమి జరుగుతుంది అది పెరగాలి అది నా శక్తి పరిరక్షణ
శక్తిని వెదజల్లడం సాధ్యం కాదని చెబుతుంది సరే కాబట్టి మీరు గుర్తుంచుకోవాలి
మెకానికల్ ఎనర్జీ మరియు థర్మల్ ఎనర్జీ కాకుండా మరేదైనా ఉందా అని నేను
మాట్లాడుతున్నాను కాబట్టి ముందుగా నేను వేడిని సరఫరా చేయడం ద్వారా వేడిని సరఫరా చేయడం ద్వారా శక్తిని మార్చగలను ఆ తర్వాత మర్చిపోతాను నేను ఇప్పటికే వివరించిన వేడి మీరు ఈ
గోడను తరలించండి మీరు ఈ గోడను కొంత వేగంతో కదిలించండి u కాబట్టి ఇది తరలించబడింది సరే మీరు
కొంత వేగంతో వచ్చే అణువులు ఇక్కడ గోడకు తగిలాయని మీరు స్థూలంగా అనుకోవచ్చు కానీ గతి
సిద్ధాంతానికి భిన్నంగా ఈ గోడను నేను ఊహిస్తున్నాను స్థిరమైన వస్తువు ఈ అణువులు
అదే వేగంతో లేదా అదే వేగంతో వెనక్కి వెళ్లవు ఎందుకంటే ఇప్పుడు సాపేక్ష వేగం
గోడ కూడా కదులుతోంది కాబట్టి గోడ కూడా కదులుతున్నందున ఈ గోడను తాకిన అణువు
వేరే వేగంతో తిరిగి వెళుతుంది కాబట్టి దాని గతి శక్తి మారుతుంది సరే ఇది చాలా హ్యూరిస్టిక్ చాలా దృగ్విషయం
ఆలోచన అయితే నేను ఈ యాంత్రిక పనిని చేయడం
ద్వారా కంటైనర్ గోడను కదిలించడం ద్వారా చెప్పాలనుకుంటున్నాను నేను సిస్టమ్ యొక్క శక్తిని మారుస్తున్నాను కాబట్టి సిస్టమ్ యొక్క శక్తిని
రెండు రకాలుగా మార్చవచ్చు లేదా వేడిని సంగ్రహించడం ద్వారా నేను సిస్టమ్ నుండి వేడిని తీసివేయగలను
లేదా సిస్టమ్‌కు కొంత వేడిని సరఫరా చేయగలను శక్తి పెరుగుతుంది ఆపై ఈ యాంత్రిక
భాగం నేను గోడను కదిపితే సరే నేను గోడను కదిపితే ఆ శక్తి
మారుతుందని చెప్పే శక్తి నేను చాలా స్థూలంగా చాలా సుమారుగా అన్నాను సగటు వేగంతో వచ్చే అణువులు
v ఉంటే అవి గోడను కొట్టిన తర్వాత వెనక్కి వెళ్లవు సగటు
వేగంలో మార్పు ఉంటుంది, ఎందుకంటే ఈ గోడ కూడా ఒక వేగంతో కదులుతోంది u
కాబట్టి శక్తిలో మార్పు ఉంది కాబట్టి మెకానికా కారణంగా కూడా శక్తిలో మార్పును సాధించవచ్చు
నేను మెకానిక్స్‌లో నేర్చుకున్నది ఇది నేను కొంత పని చేస్తాను సరే కాబట్టి నాకు ఇప్పుడు శక్తిలో కొంత మార్పు వచ్చింది
నేను ప్రక్రియ ఎలా మారుతున్నాను నేను
కంటైనర్ గోడను చాలా వేగంగా మారుస్తున్నాను అది నిజం కాదు మీరు

నేను మాట్లాడిన అన్ని ప్రక్రియలు ఉష్ణ మార్పిడి గురించి నేను మాట్లాడటం లేదు నేను యాంత్రిక పరస్పర చర్య గురించి మాట్లాడాను, దీనిలో నేను కంటైనర్ గోడను మార్చడం కంటైనర్ గోడను కదిలించడం కానీ నేను దీన్ని చాలా వేగంగా చేయడం లేదు ఇది కాన్సెప్ట్‌ను తెస్తుంది క్వాసి స్టాటిక్ ప్రాసెస్ సరే అంటే ఏమిటి పాక్షిక స్టాటిక్ ప్రాసెస్ క్వాసి స్టాటిక్ ప్రాసెస్ అంటే ఇది చాలా చాలా నెమ్మది ప్రక్రియ అంటే ఫ్లో ఎంత నెమ్మదిగా ఉంటుంది అని మీరు నన్ను అడగవచ్చు మీరు pv రేఖాచిత్రాన్ని గీసినప్పుడు చాలా నెమ్మదిగా ఉంది
మీకు pv రేఖాచిత్రం ఉంది ap ఇచ్చిన ap   మీరు ఎల్లప్పుడూ నాకు vi విలువను ఇస్తారు pi విలువను ఎంచుకోండి
వెంటనే వాల్యూమ్ యొక్క వాల్యూమ్ విలువను పొందండి v సరే మరియు వారు సమీకరణాన్ని సంతృప్తిపరుస్తారని నేను ఆశిస్తున్నాను
ఆదర్శ వాయువు pv rtకి సమానం మరియు ఈ సమీకరణం సమతౌల్యంలో మాత్రమే చెల్లుబాటు అవుతుందని నేను చెప్పాను కాబట్టి పాక్షిక
స్టాటిక్ ప్రాసెస్ అనేది మీరు అర్థం చేసుకోవలసిన ప్రక్రియ దాని పాక్షిక స్టాటిక్ అంటే దాదాపు స్థిరంగా ఉంటుంది అంటే
నేను పారామీటర్‌లను మారుస్తున్నాను అది గోడ యొక్క కదలిక లేదా వేడిని సరఫరా చేయడం చాలా నెమ్మదిగా ఉంటుంది సమస్య
యొక్క ఇతర లక్షణాల సమయ ప్రమాణాల కంటే చాలా నెమ్మదిగా మార్పు ఉంటుంది సరే
సమస్య యొక్క ఏదైనా ఇతర లక్షణ సమయ ప్రమాణం ఇది చాలా నెమ్మదిగా ఉంటుంది, ముఖ్యంగా నేను మార్పు చేస్తున్నాను,
కానీ ప్రతి తక్షణం సిస్టమ్ సమతుల్యతలో ఉందని నేను ఊహించగలను కాబట్టి ఇది పాక్షిక స్టాటిక్ ప్రక్రియ పాక్షిక స్టాటిక్ ప్రక్రియ అంటే దాని చాలా నెమ్మదిగా ప్రక్రియ మరియు ప్రతి తక్షణమే నేను ఒక ఆదర్శ వాయువు కోసం సిస్టమ్ సమతౌల్యంలో ఉందని ఊహించగలను నేను pv RTకి సమానం అని వ్రాయగలను సరే ఇది చాలా
ముఖ్యమైన భావన, ఇది OK తిరిగి వస్తూనే ఉంటుంది కాబట్టి నేను పేర్కొన్న ఏవైనా
మార్పులు ఇక్కడ అన్నీ పాక్షిక స్థిరమైన మార్పులే
నేను చాలా వేగంగా ప్రక్రియ చేస్తే పూర్తిగా విచ్చిన్నమవుతుంది సరే నేను వేగంగా ప్రక్రియ చేస్తే ఏమవుతుంది ఒకే తుది స్థితికి చేరుకుంటుంది నేను వేచి ఉండాలి సిస్టమ్ ఈక్విలిబ్రేట్ అయినప్పుడు సమతౌల్యత చెందడానికి అన్ని థర్మోడైనమిక్ వేరియబుల్స్ మరోసారి సమయం స్వతంత్ర విలువను చేరుకుంటాయి, నేను థర్మోడైనమిక్స్ చేయగలను
కానీ మధ్యలో ఏమి జరుగుతుందో నాకు తెలియదు కానీ ప్రతి క్షణంలో pv రేఖాచిత్రంలో తేడా ఏమిటి అని నేను అనుకుంటాను .
 సమతౌల్యం మరియు నేను pv
RTకి సమానం అని వ్రాయగలను కాబట్టి ఇది చాలా ముఖ్యమైన భావన గోడలు సమతౌల్యం మరియు ఎల్లప్పుడూ సమతౌల్యంగా ఉండాలంటే నాకు
క్వాసి స్టాటిక్ ప్రాసెస్‌లు అవసరం నేను మాట్లాడే యాంత్రిక థర్మల్ ప్రక్రియ ఏదైనా పాక్షిక స్టాటిక్ ప్రక్రియలు సరే ఇప్పుడు నేను చెప్పాను రెండు రకాల శక్తి గురించి నేను మాట్లాడబోయేది ఉష్ణ మార్పిడి ఉష్ణ మార్పిడి పరిరక్షణ లేదు, నేను
ఇబ్బందుల్లో ఉంటాను ఎందుకంటే ఇక్కడ నేను ఉష్ణ మార్పిడిని అనుమతిస్తున్నాను, ఈ సిస్టమ్‌లో ఎటువంటి పని జరగలేదు
కాబట్టి వేడి తప్పక వేరే శక్తికి వెళ్లాలి ఈ పాయింట్ ఇక్కడ స్పష్టంగా ఉండాలి, నేను
ఏ పని గురించి మాట్లాడటం లేదు, పని లేకపోతే పని లేదు యాంత్రిక శక్తి లేదు కాబట్టి నేను ఏదైనా ఉష్ణ మార్పిడిని అనుమతించనట్లయితే, ఇక్కడ
వేడిని అదే విధంగా మార్చబడే శక్తి యొక్క ఇతర రూపాలు తప్పనిసరిగా ఉండాలి.

ఈ యాంత్రిక శక్తి సక్రమంగా వెళ్లే శక్తి యొక్క ఇతర రూపాలు తప్పనిసరిగా ఉండాలి
ఈ ప్రక్రియలో నేను వేడిని సరఫరా చేస్తున్నాను ఈ ప్రక్రియలో నేను వేడిని సరఫరా చేస్తున్నాను వాయువు యొక్క కొంత శక్తి పెరగాలి మరియు ఆ
శక్తిని అంతర్గత శక్తి అంటారు సరే ఇది
మీరు ఇక్కడ ఏ పనీ చేయకుంటే సిస్టమ్ ఏ పనిని చేయడానికి అనుమతించబడదు
,
కాబట్టి మీరు ఏ వేడిని అనుమతించనట్లయితే,   సిస్టమ్‌లోని అంతర్గత శక్తిని పెంచడానికి ఉష్ణ శక్తి ఎక్కడికి వెళుతుంది   అనే చాలా ముఖ్యమైన భావన సిస్టమ్‌లో మీరు చేసే యాంత్రిక పనిని మార్పిడి చేయడం వలన సిస్టమ్ యొక్క అంతర్గత శక్తిని పెంచడం కొనసాగుతుంది, కనుక ఇది నేను తీసుకొచ్చిన మొదటి ప్రాథమిక సంజ్ఞామానం లేదా ప్రాథమిక భావన

అంతర్గత శక్తికి సంబంధించింది కాబట్టి మీరు
ఈ శక్తి పరిరక్షణ గురించి మాట్లాడినప్పుడు శక్తి పరిరక్షణ గురించి మాట్లాడినప్పుడు దయచేసి శక్తి పరిరక్షణలో
ఇక్కడ ఉష్ణ శక్తి ఉష్ణ శక్తి ఇక్కడ యాంత్రిక శక్తి లేదా పూర్తి చేసిన పని మరియు
ఈ ఉపోద్ఘాతం వ్యవస్థతో అంతర్గత శక్తిలో మార్పు కూడా ఉంటుంది.
రిసోర్స్ వైర్ వాల్ ఇంటరాక్షన్‌లు సరే
అంతర్గత శక్తి పాక్షిక స్టాటిక్ ప్రాసెస్‌ల భావన నేను ఇప్పుడు మీ ముందు ఉంచుతాను
థర్మోడైనమిక్స్ యొక్క మొదటి నియమం ఇది థర్మోడైనమిక్స్ యొక్క మొదటి నియమం ఈ స్లయిడ్‌లో వ్రాయబడింది
మీరు సిస్టమ్‌కు డెల్టా q హీట్ సరఫరా చేయబడడాన్ని చూడవచ్చు నేను ఉన్నాను డెల్టా
q మరియు ఆ తర్వాత డెల్టా w అనేది సిస్టమ్ ద్వారా చేయబడిన పనిని సరఫరా చేయడం మునుపటి ఉదాహరణను చూడండి నేను రెండు విపరీతమైన సందర్భాలను తీసుకున్నాను
ఇక్కడ నేను వేడిని అందించలేదు అని ఇక్కడ చెప్పాను, ఇక్కడ నేను సిస్టమ్‌లో కొన్ని యాంత్రిక పనిని చేస్తున్నాను అని చెప్పాను.

హీట్ ఎక్స్ఛేంజ్ ఇక్కడ నేను రెండింటినీ చేస్తున్నాను
అందుకే మునుపటి స్లయిడ్ సెట్‌లో
నేను మెకానికల్ మరియు వాటి గురించి మాట్లాడుతానని చెప్పాను ermal పరస్పర చర్యలు ఆపై సిస్టమ్
సమతౌల్య స్థితికి చేరుకుంటుంది, నేను నిర్దిష్ట సిస్టమ్‌తో వ్యవహరిస్తాను మరియు ఉష్ణ మార్పిడి లేదా యాంత్రిక పరస్పర చర్యను చాలా పాక్షిక స్థిరమైన మార్గంలో చేస్తాను, తద్వారా సిస్టమ్ సమతౌల్యంలో ఉందని నేను ఎల్లప్పుడూ ఊహించగలను
కాబట్టి డెల్టా q అనేది సిస్టమ్‌కు సరఫరా చేయబడిన ఉష్ణం డెల్టా థర్మోడైనమిక్స్ ఏజ్ డెల్టా q అనేది సిస్టమ్ ద్వారా చేసిన పని మరియు తర్వాత మొదటి
నియమం డెల్టా w తో పాటు డెల్టా అని పిలువబడే ఈ కొత్త పరిమాణానికి సమానం
u నేను అంతర్గత శక్తిని బాగా పిలుస్తాను కాబట్టి డెల్టా w అనేది 0 మొదటి
ఉదాహరణ మునుపటి స్లయిడ్ డెల్టా q డెల్టా యు కాబట్టి నేను అందించిన వేడి ఏదైనా
ఈ అంతర్గత శక్తిని పెంచడానికి పోయింది , ఆపై నేను కొంత పని చేసినా సరే
అనుమతించకుంటే ఎలాంటి ఉష్ణ మార్పిడిని అనుమతించవద్దు, తద్వారా డెల్టా q సున్నా కాబట్టి మీరు డెల్టా u సమానంగా చూస్తారు మైనస్
డెల్టా w సరే మైనస్ డెల్టా w సరే మైనస్ డెల్టా w మరియు ఇక్కడే నేను కన్వెన్షన్‌ని ఫిక్స్ చేయాలి సరే నేను
కన్వెన్షన్‌ని ఈ క్రింది విధంగా పరిష్కరిస్తాను డెల్టా q పాజిటివ్ సిస్టమ్‌కు వేడిని అందించినప్పుడు
అంతర్గత శక్తి డెల్టా w పెరుగుతుంది నేను ఈ సిస్టమ్‌లో కొంత పనిని ఒకే చేసినట్లయితే, మునుపటి ఉదాహరణలో సిస్టమ్ చేసిన పని సానుకూలంగా ఉందా
అప్పుడు అది ప్రతికూలంగా ఉంటుంది మరియు అంతర్గత శక్తి
పెరుగుతుంది కాబట్టి నేను సిస్టమ్ డెల్టా వర్క్‌కు సరఫరా చేయబడిన థర్మోడైనమిక్స్ డెల్టా q హీట్ యొక్క మొదటి నియమాన్ని పునరావృతం చేస్తాను
సిస్టమ్ ద్వారా జరిగింది సరే ఆపై మళ్లీ నేను దానిని ఇక్కడ వ్రాసిన ఫారమ్‌లో వ్రాస్తున్నాను అంటే డెల్టా q అనేది
డెల్టా u ప్లస్ డెల్టా w ఒకే కన్వెన్షన్‌కి సమానం డెల్టా q అనేది సిస్టమ్‌కు సరఫరా చేయబడిన సానుకూల ఉష్ణం
సిస్టమ్ డెల్టా q నుండి వేడి సంగ్రహించబడుతుంది మీరు డెల్టా డబ్ల్యును 0 డెల్టా క్యూ డెల్టా యుకు సమానం అని సెట్ చేస్తే ప్రతికూలంగా ఉంటుంది,
కాబట్టి మీరు సిస్టమ్‌కు సరఫరా చేసే ఏదైనా వేడిని సిస్టమ్
యొక్క అంతర్గత శక్తిని పెంచడానికి వెళ్తుంది మీరు సిస్టమ్ నుండి వేడిని సంగ్రహిస్తే డెల్టా
q ప్రతికూలంగా ఉంటుంది అంతర్గత శక్తి తగ్గుతుంది మరియు ఇప్పుడు మీరు దీని గురించి మాట్లాడినట్లయితే
మీరు ఈ వ్యక్తీకరణ నుండి ఒక సందర్భంలో చూడగలరు నేను సిస్టమ్‌పై పని చేసినప్పుడు అంతర్గత శక్తి పెరుగుతుందని
OK అప్పుడు ఈ డెల్టా కూడా ప్రతికూలంగా ఉంటుంది థర్మోడైనమిక్స్ యొక్క మొదటి
సూత్రం యొక్క సమీకరణం డెల్టా w ప్రతికూలంగా ఉంటే నేను దీన్ని పొందుతాను అంటే నేను సిస్టమ్‌పై పని చేస్తున్నాను
డెల్టా w సానుకూలంగా ఉంటే అంతర్గత శక్తి పెరుగుతుంది అంటే సిస్టమ్ దాని అంతర్గత శక్తి ఖర్చుతో పని చేస్తుందని అర్థం,
కాబట్టి మీరు శక్తి సంరక్షణ కోసం చూస్తారు అంతర్గత శక్తి తప్పనిసరిగా ఉండాలి.

శక్తి
మరియు అంతర్గత శక్తిని ఒక అవకలన రూపంలో వ్రాయవచ్చు ok ఇది డెల్టా q డెల్టా w అని చెబుతుంది
మరియు ఇక్కడే ఒకరు జాగ్రత్తగా ఉండాలి ఈ రెండూ డెల్టా మరియు ఇది d ఇవి

DRAFT@IITK

నేను ఈరోజు క్లుప్తంగా వివరిస్తాను మరియు తరువాతి కాలంలో విపులంగా వివరిస్తాను ఉపన్యాసం అయితే నేను కొంచెం ముందుకు వెళ్లనివ్వండి అంతర్గత శక్తి అంటే ఏమిటి సిస్టమ్‌కి వేడిని సరఫరా చేసి,
దానిని పని చేయనివ్వకపోతే దాని అంతర్గత శక్తి పెరుగుతుంది నేను చెప్పాను ఈ అంతర్గత శక్తి సరైందేనా అని మీరు ఉపయోగించే
ఉష్ణ గతి సిద్ధాంతం ఇప్పటికే నాకు చెప్పిందంటే సగటు గతిశక్తి పెరుగుతుందని
అంటే ఉష్ణోగ్రత పెరుగుతుందని అర్థం
ఆదర్శ వాయువు ఇది మోనో అటామిక్ సరే అయితే నాకు అనువాద గతి శక్తి తెలుసు, నేను
మోనోఅటామిక్ ఐడియల్ గ్యాస్ p త్రీ బై టూ nk
bt అని తీసుకుందాం, ఇక్కడ అది అవగాడ్రో సంఖ్యను సూచిస్తుంది కాబట్టి ఈ అనువాద గతి
శక్తి వాస్తవానికి అంతర్గత శక్తి ఈ సారూప్యత మీకు ఎలా తెలుసు, ఈ సారూప్యత మీకు
స్పష్టంగా తెలుసు ఎందుకంటే మీరు వేడిని సరఫరా చేసినప్పుడు ఉష్ణోగ్రత పెరుగుతుంది గతితార్కిక సిద్ధాంతం
మాకు బోధిస్తుంది సగటు గతి శక్తి పెరుగుతుంది అనువాద గతి శక్తి ఆదర్శ వాయువు మోనో పరమాణు
మాత్రమే అనువాదం కాబట్టి మోనో పరమాణు ఆదర్శ వాయువు ఇది అనువాద గతిశాస్త్రం ఎనర్జీ అంటే
అంతర్గత శక్తి కాబట్టి మీరు ఉష్ణోగ్రతను పెంచుతారు అనేది ట్రాన్స్‌లా
మోనోఅటామిక్ కాష్ మాలిక్యూల్స్ యొక్క షనల్ గతి శక్తి సరే కాబట్టి అంతర్గత శక్తి అంతర్గత శక్తి అంటే ఈ ఫారమ్‌కి సమానం,
ఇది నేను బహుశా నిరూపించలేను కానీ ఈ సారూప్యత కారణంగా నేను ఆశిస్తాను
ఇది ఆదర్శ వాయువుకు cvt ప్లస్ స్థిరంగా ఉంటుంది మరియు cvలో సమాచారం ఉందని మీకు తెలుసు
ఆదర్శ వాయువు మోనో అటామిక్ డయాటామిక్ అయినా లేదా పాలీ అటామిక్ అయినా నేను
అనువాద లేదా అనువాద ప్లస్ రొటేషనల్ లేదా ట్రాన్స్‌లేషన్ ప్లస్ రొటేషనల్ ప్లస్
వైబ్రేషనల్‌తో కూడిన స్వేచ్ఛా స్థాయిలను గణిస్తాను, ఆ సమాచారాలన్నీ ఈ cvలోకి వెళ్తాయి కాబట్టి మీరు ఆదర్శ వాయువు అణువుల గురించి మాట్లాడితే దాని గతి శక్తిగా మారుతుంది.

ఒక మంచి పాయింట్ మనం ఎక్కడ ఆపాలి అని నేను అనుకుంటున్నాను, కానీ నేను
మీకు చెప్పాలి ఇది చాలా ముఖ్యమైన విషయం ఈ డెల్టా q డెల్టా w మరియు tu నిజానికి డెల్టా q మరియు డెల్టా థర్మోడైనమిక్ ప్రక్రియలపై ఆధారపడి ఉంటాయి నేను మీకు ఇప్పటికే రెండు ఉదాహరణలను చూపించాను.

నా దగ్గర ఒకదానిలో డెల్టా q ఉంది 0 మాత్రమే డెల్టా w ఉంది మరొకదానిలో
డెల్టా q ఉంది కానీ డెల్టా లేదు కాబట్టి ఈ డెల్టా q మరియు de lta w నేను ప్రారంభ స్థితి నుండి తుది స్థితికి వెళితే,
ఇది pi అని చెప్పుకుందాం, ఇది pf నేను ప్రారంభ స్థితి నుండి చివరి స్థితికి వెళతాను, నన్ను pi
నుండి pf ok లేదా vi నుండి vf ఈ డెల్టా q మరియు డెల్టా w ఎలా ఆధారపడి ఉంటుంది ఆరంభం నుండి
చివరి స్థితికి చేరుకున్నాము కానీ డు అనేది నేను మొదటి నుండి చివరి స్థితికి ఎలా వెళ్లాను అనే
దానిపై ఆధారపడి ఉండదు, అది కేవలం ప్రారంభ స్థితి మరియు చివరి స్థితిపై మాత్రమే ఆధారపడి ఉంటుంది, ఇది నేను వివరించే చాలా ముఖ్యమైన భావన
మెకానిక్స్ యొక్క దృక్కోణం
సంప్రదాయవాద శక్తి క్షేత్రానికి సంభావ్యత అనే భావన ఉందని
మీకు ఇప్పటికే తెలుసు ఈ పరిమాణం నిజానికి ఒక స్థితి ఫంక్షన్ అని చెప్పడం ద్వారా దీన్ని ముగించండి, ఈ
పరిమాణం u వాస్తవానికి ఒక స్థితి ఫంక్షన్ ప్రారంభ మరియు చివరి స్థితిపై ఆధారపడి ఉంటుంది, అంటే
థర్మోడైనమిక్ వేరియబుల్స్ యొక్క ప్రారంభ మరియు చివరి విలువలు
ఆదర్శ వాయువు అయితే నేను ఇప్పటికే ప్రయత్నించాను ఇ ఇది cvt అని మీకు
వివరించండి, కనుక ఇది వాస్తవానికి ఈ రెండు రాష్ట్రాల ఉష్ణోగ్రతలో వ్యత్యాసం ద్వారా అందించబడుతుంది,
సరే ఈరోజు ధన్యవాదాలు