ఈరోజు మనం గత ఉపన్యాసంలో ఏమి చేశామో మళ్లీ పునశ్చరణ చేయడం ప్రారంభిస్తాము
మనం నేర్చుకున్న కొత్త విషయాలను మరియు తరువాత
గతి సిద్ధాంతం మరియు ప్రణాళికతో మరింత ఏదైనా చేస్తాం అంటే నేటి లెక్చర్ అవర్ ముగిసే సమయానికి
నేను మీకు ఆదర్శం కాని వాటి గురించి క్లుప్తంగా చెబుతాను పరిస్థితులు ఆదర్శం కాని పరిస్థితులు ఎందుకు ముఖ్యమైనవి
ముఖ్యం ఎందుకంటే మేము డీల్ చేస్తున్నది ఆదర్శ వాయువు మీకు తెలిసినందున
ఇప్పటివరకు ఎలాంటి పరస్పర చర్య లేదు మరియు పరస్పర చర్య లేనట్లయితే దశల మార్పు సాధ్యం కాదు.
సరిగ్గా నేను మీకు చెప్తున్నాను, ఇంటరాక్షన్ ఫేజ్ ట్రాన్సిషన్ లేకుండా
బోస్ ఐన్‌స్టీన్ కండెన్సేషన్ అని పిలుస్తారు నేను ఈ పేరును ఉటంకించాను ఎందుకంటే
ఇందులో గొప్ప భారతీయ శాస్త్రవేత్త సత్యన్‌రానాథ్ భోస్ పేరు ఉంటుంది, కానీ ఇది
చాలా తక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద జరిగే క్వాంటం దృగ్విషయం.

రెండు కణాల యొక్క స్వభావం లేదా రెండు కణాల యొక్క గణాంకాలు మనకు అందజేస్తాయి.

బోస్ కండెన్సేట్ ఏర్పడటం అని పిలవబడే దశ పరివర్తన , కనీసం జనాదరణ పొందిన స్థాయిలో వాటి గురించి మీకు తెలుసు,
కానీ ఈ సమయంలో నేను మీకు చెప్పాలనుకుంటున్నది
మేము ఆదర్శ వాయువులతో వ్యవహరిస్తున్నాము మరియు ఈ ఆదర్శ వాయువులు
ఏ దశ పరివర్తనకు దారితీయవు ఎందుకంటే అక్కడ పరస్పర చర్య కాదు కాబట్టి
దశ పరివర్తన యొక్క మొదటి మరియు ప్రధానమైన ప్రమాణాలు నేను వ్యవహరిస్తున్న కణాల మధ్య పరస్పర చర్యగా ఉండాలి,
అందుకే నేను కొన్ని ఆదర్శరహిత స్వభావాన్ని తీసుకువస్తాను మరియు ఆవిరి అంటే ఏమిటి మరియు
ద్రవ వాయువు కోసం pv రేఖాచిత్రం ఎలా ఉంటుందో మీకు తెలియజేస్తాను పరివర్తనం ఇలా కనిపిస్తుంది కానీ దానికి ముందు నేను వ్రాసిన దానితో ప్రారంభిద్దాం
మనం కొత్త విషయం నేర్చుకున్న వాటిని పునశ్చరణ చేస్తూ నేను ఒత్తిడి గురించి మాట్లాడాను సరే
ఒత్తిడి mnl క్యూబ్ vrms స్క్వేర్‌కి సంబంధించినది నేను మీకు గుర్తు చేస్తున్నాను vrms స్క్వేర్ v rms స్క్వేర్ అంటే నిజానికి అది వెక్టర్ డాట్ ఉత్పత్తి అయితే మీకు నచ్చిన నేను
దానిని మూడు భాగాలుగా z స్క్వేర్‌లో కుళ్ళిపోయి, nపై ఒకటిగా విభజించగలను, తద్వారా
దాని సగటు సరే ఇది సగటు మరియు నేను మొత్తం pa మొత్తం మీద సంగ్రహిస్తున్నాను వ్యాసాలు నాకు బాగానే ఉన్నాయి కాబట్టి ఇది ఇక్కడ అందించబడే
సగటు సమాచారం మరియు ఇది ప్రతి గ్యాస్ అణువు యొక్క ద్రవ్యరాశి n
అనేది కంటైనర్‌లోని కణాల సంఖ్య మరియు l క్యూబ్
అనేది నేను క్యూబ్‌ని ఎంచుకున్న కంటైనర్ వాల్యూమ్ అయితే ఇది అవసరం లేదు ఒక క్యూబ్‌ని ఎంచుకోవడానికి మీకు నచ్చితే గోళాన్ని కలిగి ఉండవచ్చు
మరియు ఇది మీరు p అనేది మూడవ వంతు rho v rmss స్క్వేర్‌కి సమానం లేదా
నేను మరింత ముందుకు వెళ్లగలను pv అంటే మూడవ వంతు mvrmss స్క్వేర్‌కి సమానం అని వ్రాయవచ్చు, నేను ఇలా కూడా వ్రాయగలను
నా ప్రతి అణువు యొక్క ద్రవ్యరాశి mmnvrms చతురస్రం కాబట్టి నేను ఈ
వ్యక్తీకరణ rms ని సబ్‌స్క్రిప్ట్‌లో వదిలివేస్తాను మరియు నేను
రూట్ మీన్ స్క్వేర్ వేగాలు అయిన సగటు వేగాలతో వ్యవహరిస్తున్నానని ఊహిస్తాను
.
ఉష్ణోగ్రత కాబట్టి పీడన పరిమాణం ఉంటుంది కానీ అవి
సూక్ష్మ
వస్తువులకు సంబంధించినవి d నుండి ఉష్ణోగ్రత కాబట్టి నేను రాష్ట్రం యొక్క మొదటి ఆదర్శ వాయువు సమీకరణం చేసాను, ఇది స్థితి
యొక్క రాష్ట్ర సమీకరణం యొక్క సమీకరణం అంటే వివిధ థర్మోడైనమిక్ వేరియబుల్స్‌ని కలిపేది లేదా నేను
pv మరియు t తో కూడిన రసాయన వ్యవస్థ గురించి మాట్లాడుతున్నాను కాబట్టి నా స్థితి సమీకరణం అలా ఉంటుంది.
పీడన పరిమాణాన్ని మరియు ఉష్ణోగ్రతను కలుపుతుంది ఇది ఒక ఆదర్శ వాయువుకు వర్తిస్తుంది మరియు ఇది
నేను వాల్యూమ్ స్థిరంగా ఉంచినట్లయితే p tకి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది లేదా
నేను ఒత్తిడిని స్థిరంగా ఉంచినట్లయితే v tకి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది లేదా లేదా చెప్పే దాని బోయిల్స్ లా చెప్పే చార్లెస్ చట్టం యొక్క కలయిక
నేను ఉష్ణోగ్రతను స్థిరంగా ఉంచుకుంటే pv దానంతట అదే స్థిరంగా ఉంటుంది.

Prutor@IITK

సరే కాబట్టి ఇప్పుడు నేను ఈ విషయాలను కలిపి ఉంచడానికి
ఈ సమీకరణాన్ని నేను ఇక్కడ పొందాను, ఇది నా ఆదర్శం స్టేట్ pv యొక్క వాయువు సమీకరణం nrtకి సమానం, నేను
కేవలం pv అంటే nkbt మరియు th అని వ్రాయగలను en మేము చాలా ముఖ్యమైన వ్యక్తీకరణను
కనుగొన్నాము సగం v rms చతురస్రం 3 x 2 kbtకి సమానం మరియు ఇది నాకు చాలా ముఖ్యమైన
సంబంధాన్ని ఇస్తుంది , ఇది నేను భౌతికంగా అర్థం చేసుకోగలిగిన గ్యాస్ అణువుల సగటు గతి శక్తి పరంగా ఉష్ణోగ్రత
నిర్వచించబడింది.

కింది విధంగా నేను ఉష్ణోగ్రతను పెంచితే
గ్యాస్ అణువులకు మరింత గతిశక్తి ఉంటుందని నేను ఆశిస్తున్నాను కాబట్టి మీరు ఈ విధంగా ఆలోచించగలిగితే kbt శక్తి పరిమాణం
కలిగి ఉంటుంది మీరు ఎక్కువ మరియు ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రత కలిగి ఉంటే నేను వాటిని ఉష్ణ శక్తి అని పిలుస్తాను అవి
ఎక్కువ గతి శక్తిని కలిగి ఉంటాయి వాయువులు మరింత గతి శక్తితో కదులుతాయి, ఇది
నేను భౌతికంగా ఆశించేది మరియు దీని గురించి గతి సిద్ధాంతం చెబుతుంది కాబట్టి
నేను దీనిని కలిగి ఉన్న తర్వాత నాకు ఉష్ణోగ్రతకు కొత్త నిర్వచనం ఉంది ఇప్పటివరకు
మనం థర్మామీటర్‌లో కొలిచే ఉష్ణోగ్రత యొక్క నిర్వచనంతో వ్యవహరిస్తున్నాము మన కెలోరీమెట్రీలో ఉంది కానీ గతి సిద్ధాంతం
ఉష్ణోగ్రతకు మరింత ప్రాథమిక నిర్వచనాన్ని ఇస్తుంది అంటే అనువాద గతి
శక్తి సంబంధితంగా ఉంటుంది o మూడు రెండు kbt సరే ఇప్పుడు ఈ రెండూ కలిపి తీసుకున్న pv దీనికి సమానం
మరియు n అణువులకు గతి శక్తి నేను n అణువులను కలిగి ఉన్నట్లయితే మొత్తం గతి
శక్తి vrmss చదరపు మూడు నుండి రెండు nkbt అవుతుంది, నేను రెండూ కలిసి ఉంటే అప్పుడు నేను
ఒక వద్దకు వస్తాను వ్యక్తీకరణ pv అనేది మూడింట రెండు మూడింటికి సమానం e అనువాదానికి సమానం మరియు
దాని మొత్తం గతితార్కికమైనది ఎందుకు అని నేను మీకు చెప్పాను,
ఎందుకంటే నేను ఆదర్శ వాయువు మరియు ఆదర్శ వాయువుకు
ఎటువంటి సంభావ్య శక్తి ఉండదని నేను ఊహిస్తున్నాను ఎందుకంటే అణువుల మధ్య పరస్పర చర్య ఉండదు.
ఇది మొదటి పాయింట్ మరియు
రెండవ అంశం నేను మోనోఅటామిక్ గ్యాస్‌తో వ్యవహరిస్తున్నందున అదంతా అనువాదమే అని చెప్పాను మరియు
అనువాద డిగ్రీల స్వేచ్ఛ మాత్రమే ఉంది సరే, నేను ఉష్ణోగ్రతను పెంచితే అనువాద
స్వేచ్ఛ డిగ్రీలు అనువాద శక్తి పెరుగుతుంది మరియు అది నా ఉష్ణోగ్రతను నిర్వచిస్తుంది ఇది
సమీకరణం నేను ఉష్ణోగ్రతను పూర్తిగా వదిలించుకున్నాను
నేను పీడన వాల్యూమ్‌ను సగటు గతి శక్తికి కనెక్ట్ చేస్తున్నాను సిస్టమ్ సరే మరియు రెండవది
ఇది చాలా పవిత్రమైన సమీకరణం అని నేను క్లుప్తంగా పేర్కొన్నాను ఎందుకంటే pv అనేది nktకి సమానం కాబట్టి
ఆదర్శ వాయువులకు చెల్లుబాటు అవుతుంది.

కానీ నేను మోనోఅటామిక్ గ్యాస్‌తో డీల్ చేస్తున్నంత
కాలం మరియు నేను ఆదర్శ సిస్టమ్‌లకు చికిత్స చేస్తున్నంత కాలం, అంటే
ఇంటరాక్షన్ ఉండదు అంటే నేను ఇంతకు ముందు చెప్పిన బోస్ గ్యాస్ కూడా
ఈ సమీకరణానికి చేరుకుంటాను మీరు ఇలాంటి సమీకరణాన్ని కలిగి ఉండవచ్చు మరియు నేను మీకు చెప్పాను ఈ
రెండు మరియు మూడు ఈ రెండు
ఒక కణం యొక్క ep ఎనర్జీ నుండి వస్తుంది కేవలం నేను న్యూటోనియన్ మెకానిక్స్ చేస్తున్నాను కాబట్టి
మొమెంటం p ఉన్న ఏదైనా కణం p స్క్వేర్ రెండు మీటర్లు ఉంటుంది కాబట్టి రెండు కారకాలు
ఇక్కడకు వస్తాయి మరియు మూడు కారణంగా వస్తాయి వేగం యొక్క మూడు భాగాలుగా నేను పరిగణించిన కారకం
సాధారణంగా మన ప్రపంచం మన సంప్రదాయ భౌతికశాస్త్రంలో క్లాసిక్ ఫిజిక్స్ ప్రపంచం
త్రిమితీయంగా ఉంటుంది, వేగాల యొక్క మూడు భాగాలు a మరియు వేగాల యొక్క ఈ మూడు భాగాల మధ్య తేడా
ఏమీ లేదు, ఐసోట్రోపి అని పిలవబడేది ఒకటి ఉంది, దీనిని నేను చాలాసార్లు సూచించవచ్చు
ఇప్పుడు నేను మీకు చాలా చాలా ముఖ్యమైన విషయం చెప్పాను ఈ మూడు పూర్తిగా సమానం కాబట్టి
అప్పుడు నేను శక్తి యొక్క సమాన విభజనను కలిగి ఉంటాను సరే నేను శక్తి యొక్క సమాన విభజనను కలిగి
ఉండవచ్చు సరే శక్తి ఈక్వి విభజన యొక్క
ఈక్వి విభజన అంటే ఏమిటి శక్తి యొక్క ఈక్వి విభజన అంటే ఏమిటి
నా v స్క్వేర్ నేను దానిలో మూడు ముక్కలు vy స్క్వేర్ మరియు vz స్క్వేర్‌ని కలిగి ఉన్నట్లు భావించగలను
ఇది నా v చతురస్రం సరే కాబట్టి గతి శక్తి వేగం యొక్క x భాగం y వేగం యొక్క
భాగం మరియు వేగం యొక్క z భాగం నుండి సహకారం కలిగి ఉంటుంది కాబట్టి vxvyvz సంభావ్య కోణంలో
సమానం కాబట్టి
ఇవన్నీ rms నేను మాట్లాడుతున్నాను దాని గురించి నేను సగటు అర్థంలో మూడు vx స్క్వేర్‌గా వ్రాయగలను

Prutor@IITK

సరే, నేను దానిని మూడు vx స్క్వేర్‌గా వ్రాయగలను కనుక నేను
ఒక సగం మీతో గుణిస్తే మూడు vx చతురస్రాన్ని పొందుతాను కనుక k అనేది ఎల్లప్పుడూ బోల్డ్ బాను సూచిస్తుంది.

మరియు స్థిరంగా కొన్నిసార్లు నేను ఈ బి సబ్‌స్క్రిప్ట్‌ని ఇక్కడ
ఉంచడం మర్చిపోయినా వెంటనే నాకు సగం mvx స్క్వేర్ సగం kb tకి సమానం ఇవ్వండి కాబట్టి మీరు
గతి శక్తికి వేగం యొక్క x భాగం యొక్క x భాగం కోసం గతి శక్తికి సహకారం కావాలనుకుంటే మీరు గతి శక్తిని చూస్తారు.

సగం ktకి సమానం అదే విధంగా xiలో సగం m
vy చతురస్రాన్ని సగం kt అని వ్రాయగలగడంలో గొప్పగా ఏమీ లేదు, ఇది ఈక్వి పార్టిషన్
వేగం యొక్క మూడు భాగాలు వేగాల యొక్క మూడు భాగాలు సరే మరియు శక్తి
సగటున ప్రతి అణువుకు సగం kt అని నేను చెప్పాను ప్రతి దిశలో సరే సరే, ప్రతి దిశలో నా
ఉద్దేశ్యం స్పష్టంగా ఉంది సగం mvxs చతురస్రం సగం kv
t సగం mvy చతురస్రం సగం kvtకి సమానం మరియు ఈ మూడు జోడించి నాకు మూడు నుండి రెండు kbt
ఇస్తుంది
నాకు n అణువులు ఉంటే, ఆపై సగం vx స్క్వేర్ ok మొదటి సగం nvx చతురస్రం
అనువాద గతి శక్తి vxతో అనుబంధించబడుతుంది,
ఇది ఈ పరిమాణం అవుతుంది, ఇది n ద్వారా రెండు kt సరే కాబట్టి దీన్ని ఈక్వి పార్టిటీ అంటారు శక్తిపై
మీరు ఈ రకమైన ఆదర్శ వాయువును కలిగి ఉన్నప్పుడల్లా ప్రతి డిగ్రీ స్వేచ్ఛతో అనుబంధించబడిన శక్తి ఏమిటి అని
మీరు నన్ను అడగవచ్చు
అంటే నేను చాలా జాగ్రత్తగా ఉండాలి
అంటే స్వేచ్ఛ డిగ్రీలు అంటే ఏమిటి సరే మనం ఒక విషయాన్ని గుర్తుచేసుకుందాం క్లాసికల్ మెకానిక్స్ బిట్ ఆఫ్
క్లాసికల్ మెకానిక్స్‌లో సరే, ఒక కణం ఒక రేఖ వెంట కదులుతున్నట్లయితే, x అక్షం అనుకుందాం, ఆపై
నేను వెంటనే ఆ కణాన్ని x ద్వారా వర్ణించగలను మరియు వేగం vx ok శక్తి కింద ఉంటే,
నేను x మరియు vx కాబట్టి x అని చెప్పగలను మీకు కావాలంటే స్వేచ్ఛ యొక్క డిగ్రీలు సరే, మీకు avx
ఉంటే x ఉంటే స్వేచ్ఛ యొక్క డిగ్రీలలో v x ఒకటి అని కూడా అనుకోవచ్చు, కాబట్టి ఇప్పుడు ఒక డిగ్రీ స్వేచ్ఛ
ఉంది కాబట్టి
ఇప్పుడు కణాన్ని తరలించడానికి అనుమతించబడితే ఈ గది ఫ్లోర్‌లో మీకు avx ఉంది
అదే విధంగా మీకు ఏవీ హక్కు ఉంది కాబట్టి నేను xy అని చెబుతాను, అది నాకు కోఆర్డినేట్‌లను ఇస్తుంది, అది కూడా
రెండు డిగ్రీల స్వేచ్ఛను కలిగి ఉంటుంది వేగాల భాగాలు vxvy మరియు vz కాబట్టి
ముఖ్యంగా నాకు మూడు డిగ్రీల స్వేచ్ఛ ఉంది మరియు ఉష్ణోగ్రత t అయితే సగటున ప్రతి కణానికి సగటున సరే
అని నేను చెబుతున్నాను, ప్రతి కణానికి
సగటున ఉష్ణోగ్రత t అయితే నేను సమతౌల్య పరిస్థితి గురించి మాట్లాడుతున్నాను.
ఇక్కడ ప్రతి vxతో అనుబంధించబడిన స్వేచ్ఛా స్థాయి xకి ఎలాంటి పాత్ర లేదు ఎందుకంటే ప్రతి vxiకి దాని ఉచిత
కణాల ఆదర్శ వాయువు
శక్తి సగటు శక్తిని కలిగి ఉంటుంది, ఇది సగం kt దీన్నే శక్తి యొక్క ఈక్వి పార్టిషన్ అంటారు
మరియు ఇది ఇప్పుడు చాలా ముఖ్యమైనది.
అటువంటి కణాల గురించి మీరు ఆలోచిస్తారు,
ఇది మీ మూలధనం మరియు మీకు ప్రతి మూడింటికి మూడింటికి అనేక మూడు అవసరమవుతాయని మీకు తెలుసు
ప్రతి కణాల కోసం నేను వీటిని వివరించాను ఇప్పుడు మీరు n కణాలు కలిగి ఉండవచ్చు కాబట్టి
n కణాలు ప్రతి ఒక్కటి మూడు కోణాలలో కదులుతాయి కాబట్టి నేను vixviyviz ok vayvixviy మరియు అనగా
ఇప్పుడు
ఈ సగటు గతి శక్తికి నేను సగం kt ok n కణాల సంఖ్యను కలిగి ఉంటాను ఎందుకంటే
అవి teracting మరియు నేను vy nktకి ఒకే పదాన్ని కలిగి ఉంటాను మరియు నేను దీని కోసం హాఫ్ nk bt
అనే పదాన్ని కలిగి ఉంటాను
మరియు మొత్తం మూడు రెండు nkvt ఉంటుంది సరే, నేను ఈక్వి విభజన లేదా గతి
సిద్ధాంతాన్ని ఉపయోగించి ఈ వ్యక్తీకరణను ఎలా పొందుతాను అని నాకు చెబుతుంది ఈక్వి పార్టిషన్ సిద్ధాంతం
గురించి ఇప్పుడు నేను మరింత ముందుకు వెళతాను
ఇతర ప్రత్యేక సందర్భాలు ఉండవచ్చు ఉదాహరణకు నేను హార్మోనిక్ ఓసిలేటర్‌లను పొందగలను, ఇవి రెండు మీటర్ల
కంటే ఎక్కువ p స్క్వేర్‌ని కలిగి ఉంటాయి మరియు ఇది సంభావ్య శక్తి సరే ఇది ఒక సంభావ్య శక్తి యొక్క రూపం
హార్మోనిక్ ఓసిలేటర్ మరియు నాకు ఈ సంభావ్యత ఉన్నట్లయితే , ఈ హార్మోనిక్ ఓసిలేటర్ యొక్క ఈ సగటు శక్తి యొక్క
శక్తి
ఈ ఓసిలేటర్ ఒక ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఉన్నప్పుడు t ktkbt ఇది
హార్మోనిక్ ఓసిలేటర్‌లకు వర్తించే ఈక్వి పార్టిషన్ సరే మీరు ఈ క్వాడ్రాటిక్ ఫారమ్‌ని కలిగి ఉన్నప్పుడల్లా సరే, ఇక్కడ
ఆదర్శ వాయువు

Prutor@IITK

నేను అనువాద స్థాయి స్వేచ్ఛను మాత్రమే కలిగి ఉంది కానీ ఇక్కడ మీరు నాకు x మరియు p రెండూ ఉన్నాయని మీరు చూస్తున్నారు, నేను
స్వతంత్ర డిగ్రీలుగా పరిగణించగలను రెండూ నా శక్తికి దోహదం చేస్తున్నాయి మరియు రెండూ
చతుర్భుజ రూపంలో ఉంటాయి, ఇది చాలా ముఖ్యమైనది కాబట్టి ఆదర్శ వాయువు కోసం నేను నా
స్వేచ్ఛ స్థాయిని vxvyvz సరే అని పిలుస్తున్నాను కానీ హార్మోనిక్ ఓసిలేటర్ విషయానికి వస్తే,
శక్తి మైనస్ k x రూపంలో ఉంటుంది మరియు పొటెన్షియల్ రూపంలో సగం ఉంటుంది kx
చతురస్రం నా మెకానిక్స్ కోర్సులో నేర్చుకున్నట్లుగా, మొత్తం శక్తి ఈ ఫారమ్ మరియు నేను
పీస్ మరియు x అనే రెండు డిగ్రీల స్వేచ్ఛను కలిగి ఉన్నాను మరియు రెండూ నాకు హాఫ్ కేటీని
ఇవ్వడం ద్వారా నాకు హార్మోనిక్ ఓసిలేటర్ యొక్క సగటు శక్తిని ఇస్తుంది ఇది kbt ఆదర్శ వాయువు అణువులు సగం kbt మరియు
హార్మోనిక్ ఓసిలేటర్ ఇది kbt అని నేను వాదించాను గ్యాస్ యొక్క గతితార్కిక సిద్ధాంతాన్ని ఉపయోగించి నేను మీపై ప్రయోగించడానికి ప్రయత్నించే ఈక్వి విభజనను ఉపయోగించి వాదించాను
, ఇప్పుడు ఇది హార్మోనిక్ ఓసిలేటర్ యొక్క సగటు
మీరు పరస్పర చర్య చేయనట్లయితే ఈ పదం చాలా ముఖ్యమైనది కాదు ఇంటరాక్టింగ్
హార్మోనిక్ ఓసిలేటర్‌లు అప్పుడు మీరు దీన్ని ఇప్పుడు వ్రాయవచ్చు, ఈ హార్మోనిక్
ఓసిలేటర్‌లు ఒక డైమెన్షన్‌లో కాకుండా మూడు కోణాల్లో డోలనం చేయడాన్ని మీరు చూస్తారు, అప్పుడు మీకు ఒక పదం ఉంటుంది
ఇక్కడ కూర్చున్న ముగ్గురు సరే, అది మాకు సమాన విభజన గురించి చాలా చెబుతుంది, నేను మీకు
ప్రతి స్వేచ్ఛా స్థాయిల అర్థం ఏమిటో వివరిస్తాను, ఆపై నా చివరి ఉపన్యాసంలో నేను క్లుప్తంగా స్పృశించిన
ప్రయోగంలో కొలవదగినదాన్ని లెక్కించడానికి నేను ముందుకు వెళ్తాను నిర్దిష్ట వేడి
మరియు నిర్దిష్ట ఉష్ణం గురించి రెండు రకాలుగా ఉండవచ్చు, ముందుగా మీరు ఆఫ్ స్పెసిఫిక్ హీట్‌ని
కంటెయినర్ వాల్యూమ్‌ను స్థిరంగా ఉంచి, నేను cv అని పిలుస్తాను సరే ఇది cv సరే, ఆపై
ఒత్తిడిని స్థిరంగా ఉంచుకుని నేను వ్రాయగలిగే నిర్దిష్ట వేడిని కొలవగలను
సాధారణంగా c అనేది క్షమించండి.
ఉష్ణం
ఈ ఉత్పన్నంలోని మార్పుతో సమానంగా సంబంధం కలిగి ఉంటుంది
నేను ఉష్ణోగ్రతను మార్చినప్పుడు లేదా నేను ఎక్కువ f ఉపయోగిస్తే, ఇది శక్తి సగటు శక్తిలో మార్పు అని నాకు చెబుతుంది మీకు తెలిసిన సంజ్ఞామానం ఇది డెల్ ఇ డెల్
t సరే మీరు డెల్టా t మొత్తం ద్వారా ఉష్ణోగ్రతను మార్చుకుంటారు మరియు ఇది మీరు తీసుకునే శక్తిలో మార్పు అని పరిమితి డెల్టా t సున్నాకి మొగ్గు చూపుతుంది అని మీరు వాల్యూమ్‌ను స్థిరంగా ఉంచుకుంటే మీ కాలిక్యులస్ రూపంలో వ్రాయవచ్చు.

మీరు ఒత్తిడిని స్థిరంగా ఉంచితే cv అని పిలుస్తారు దీనిని cp అంటారు మరియు ఆదర్శ వాయువు కోసం నేను
ఎటువంటి రుజువు లేకుండా లేదా ఆదర్శ వాయువు cp మైనస్ cv కోసం కోట్ చేస్తాను r ఇది నేను
మరింత విశదీకరించడానికి ప్రయత్నిస్తాను మరియు నిష్పత్తి గామా ఉంది నేను థర్మోడైనమిక్స్‌లోకి వెళ్లినప్పుడు cpని cv ద్వారా లెక్కించాలి
, నేను అడియాబాటిక్ ప్రక్రియల గురించి మాట్లాడతాను, అప్పుడు ఈ విషయాలు
ఇప్పుడు ఉపయోగకరంగా ఉంటాయి మీరు ఇలా చేస్తే మీరు వెంటనే చూడగలరు cv ఒక ఆదర్శ వాయువు కోసం cv
పై మాత్రమే దృష్టి పెడదాం అది మూడు నుండి రెండు ఉండాలి మీరు ఈక్వి విభజనను
ఉపయోగించి హార్మోనిక్ ఓసిలేటర్ కోసం
చేస్తే nkb డ్యూలాంగ్ పెటైట్ లా అని పిలువబడుతుంది వీటిని చూడండి
డులాంగ్ పెటిట్స్ లా ఆదర్శ వాయువు ఇది త్రీ బై టూ అని నేను మీకు గత క్లాస్‌లో చెప్పాను ఈ మూడు
విషయం యొక్క డైమెన్షియాలిటీ నుండి వచ్చిందని మరియు ఇక్కడ ఇది మూడు ఎందుకంటే మీరు హార్మోనిక్
ఓసిలేటర్‌లో మిగిలిన సగం ఫ్యాక్టర్ ఫారమ్‌ను ఎక్కడ పొందుతారు
ఈ హార్మోనిక్ ఓసిలేటర్ సగం kx చతురస్రం ఉన్నట్లయితే
ఇది చాలా ముఖ్యమైనది ఎందుకంటే ఇప్పుడు మీకు రెండు డిగ్రీల స్వేచ్ఛ ఉంది, ఆ కోణంలో
ఒకటి x ద్వారా ఇవ్వబడింది మరియు p ద్వారా ఇవ్వబడింది రెండూ నా సగటు శక్తికి సగం ktని దోహదపరుస్తాయి
కాబట్టి హార్మోనిక్ ఓసిలేటర్ ఇది
cp ఇది cv అనేది cv మరియు మీరు ఇక్కడ ఉన్న ఈ సంబంధాన్ని ఉపయోగించి cv cpని లెక్కించవచ్చు.

ఇప్పటివరకు మేము మోనో అటామిక్ గురించి మాట్లాడుతున్నాము మరియు
అందుకే నేను కేవలం
అనువాద డిగ్రీల స్వేచ్ఛ గురించి మాట్లాడుతున్నాను మరియు ఇప్పుడు నా వద్ద డయాటామిక్ కాప్ ఉంటే సరే కాబట్టి
మోనో అటామిక్‌ని దాటి మీరు డయాటోమిక్ కాప్ చేయండి ఒకే a మీకు

NPTEL@IITK

ఎన్ని డిగ్రీలు స్వాతంత్ర్యం ఉందో మీరు గుర్తుంచుకోవాలి మరియు ఈ స్థాయి
స్వేచ్ఛ మీ శక్తికి ఎలా దోహదపడుతుంది   స్వేచ్ఛ యొక్క డిగ్రీలు అన్ని స్థాయిల
స్వేచ్ఛను శక్తికి సగం kt దోహదపడతాయి కాబట్టి డయాటోమిక్ కేస్ డయాటోమిక్ కాబట్టి మొదటి విషయం
అనువాదానికి సంబంధించినది
మళ్లీ ఈ అణువు త్రీ డైమెన్షనల్ కంటైనర్‌లో కదులుతోంది కాబట్టి నాకు మళ్లీ
తెలుసు ఇంటరాక్షన్ లేదు కాబట్టి దాని ఆదర్శ గ్యాస్ ఫ్రీడన్ కంటైనర్ మరియు నేను ఎలాంటి ఇంటరాక్షన్‌ను
పరిగణించను కాబట్టి
ఒకటి అనువాద స్థాయి స్వేచ్ఛ ఎన్ని మూడు కాబట్టి అవి
మూడు రెండు kbt ఏమి దోహదపడతాయి సరే కానీ కథ ముగియలేదు   సరే ఆక్సిజన్ ఓ2 తీసుకుందాం సరే కాబట్టి
మీకు
రెండు పరమాణువులు ఉన్నాయి సరే అనువాద డిగ్రీలు   స్వేచ్ఛను కలిగి ఉంటాయి, అయితే నేను డంబెల్
లాంటి ఆకారాన్ని తీసుకుంటే, నేను అక్షం తీసుకుంటే అణువులు తిరుగుతాయని నాకు తెలుసు ఈ అక్షం చుట్టూ
తిప్పవచ్చు
భ్రమణ గతి శక్తి అంటే ఏమిటో నాకు తెలుసు నేను మెకానిక్స్‌లో నా భ్రమణ అధ్యాయంలో చేశాను
కాబట్టి నాకు భ్రమణ గతి శక్తి ఉంది మరియు ఇది ఏమిటి నేను ఒక రెండు సాధ్యమైన భ్రమణాలను తిప్పినట్లయితే,
ఇది రెండు భ్రమణ అక్షాలు
మరియు ఇది   నాకు సగం ఐ ఒమేగా ఒక చతురస్రం మరియు సగం ఐ ఒమేగా
రెండు స్క్వేర్‌లను ఇస్తుంది కాబట్టి నేను ఈ అక్షాన్ని పరిష్కరించాను మరియు నేను భ్రమణాలను అనుమతిస్తున్నాను
కాబట్టి నేను 2 భ్రమణాలను కలిగి ఉంటాను కాబట్టి ఆ
రెండూ నాకు హాఫ్ ఐ ఒమేగా స్క్వేర్ ఇవ్వడం వలన నాకు ఇక్కడ 2 డిగ్రీల స్వేచ్ఛ ఉంది మరియు ఇది
గుర్తుంచుకోవాలి
నేను ప్రకృతిలో క్వాడ్రాటిక్ అని చెప్పేది ఇదే అయితే   అలా అయితే
నేను త్రీ బై టూ కెటీని పొందబోతున్నానని నాకు వెంటనే తెలుసు ప్రతి భ్రమణ డిగ్రీల స్వేచ్ఛకు సగం kt కాబట్టి
నాకు డయాటోమిక్ అణువుకు మొత్తం సగటు శక్తి f రెండు kbt ఉంటుంది, ఆపై
నేను అటువంటి అణువులను తీసుకుంటే నిర్దిష్ట తల సగటు రెండు nkbt నాకు
ఒక నిర్దిష్ట తలని ఇస్తుంది 5 బై 2 nk కాబట్టి మీరు ఆ స్వేచ్ఛా స్థాయిల సంఖ్యను పెంచడం చూస్తారు, నేను
నా మొత్తం సగటు శక్తికి భిన్నమైన వ్యక్తీకరణను
పొందుతాను   ఇది అటువంటి డయాటోమిక్ అణువుల మొత్తం సగటు శక్తి మరియు ఒకసారి నేను నిర్దిష్ట h యొక్క
వ్యక్తీకరణలో ఉంచాను
నేను ప్రయోగాత్మకంగా కొలవగలిగినది తినండి సరే అది మూడు ఛి రెండుకి బదులుగా ఐదుకి
రెండుగా వెళ్తుంది   పాలిటామిక్ అణువుల వలె ఏమి జరుగుతుందని మీరు అడుగుతారు కాబట్టి మీరు ఒక పాలీటామిక్
అణువు కోసం
కొంచెం జాగ్రత్తగా ఉండాలి మరియు దీని కంటే మరింత ముందుకు వెళ్లాలి వ్యాసం ఇప్పుడు
మనం పాలిటామిక్‌కి వెళ్తాం, ఇప్పుడు నా దగ్గర చాలా అనేక పరమాణువులు మాలిక్యూల్ పాలిటామిక్ పరిస్థితులను
ఏర్పరుస్తాయి
మరియు నేను ఈ ఈక్వి పార్టిషన్ సిద్ధాంతాన్ని ఉపయోగిస్తాను మరియు నేను సుమారుగా మాట్లాడిన ఈ ఈక్వి పార్టిషన్
థియరీమ్   మీరు పాలిటామిక్ అణువులను కలిగి ఉంటే మీరు దానిని దృఢమైన శరీరంగా భావించవచ్చు.

సాధ్యమయ్యే ఉజ్జాయింపు అది దృఢమైన శరీరం అయితే ఇప్పుడు సరి అని
పరిశీలిద్దాం.
ఒక స్థిర
అక్షం మరియు l i omega తో సమానం అని మీకు తెలుసు, కానీ నిజంగా చెప్పాలంటే ఒక దృఢమైన శరీరం
స్థిర బిందువు చుట్టూ తిరుగుతుంది అంటే అది స్థిర బిందువు చుట్టూ తిరగడం అంటే inst   వ్యతిరేక
భ్రమణ అక్షం ఈ పాయింట్ల గుండా వెళుతుంది సరే లేదా అదే సమయంలో అలా జరగవచ్చు కాబట్టి నేను
ఎల్లప్పుడూ ఏదైనా నిర్దిష్ట బిందువుకు అనువాదం ఇవ్వగలను   మీకు ద్రవ్యరాశి కేంద్రం గురించి తెలుసు
కాబట్టి ద్రవ్యరాశి కేంద్రంపై దృష్టి కేంద్రీకరిద్దాం అని నేను చెప్పగలను దాని ద్రవ్యరాశి కేంద్రం చుట్టూ తిరుగుతూ,
ఆపై మాస్ కేంద్రానికి అనువాద డిగ్రీల స్వేచ్ఛ ఉండవచ్చు మరియు అది ఏ
దిశలోనైనా కదలగలదు కాబట్టి మూడు అనువాదం మరియు మూడు భ్రమణాలు ఉంటాయి, ఎందుకంటే మీకు
ఈ 6 డిగ్రీలు అంతగా తెలియకపోవచ్చు.
స్వాతంత్ర్యం వ్యాపారం
అంటే ఇది 6 ఎలా వస్తుంది
అని మిమ్మల్ని ప్రార్థిద్దాం.
నిర్దిష్టమైన ఒక నిర్దిష్ట బిందువును ఇక్కడ ఒక ద్రవ్యరాశిని ఉంచండి, ఆపై దానికి మూడు డిగ్రీల
స్వేచ్ఛ ఉంటుంది ఎందుకంటే దానితో ఎటువంటి అడ్డంకులు లేవు ఇది నా మొదటి కణం ఇది నా

రెండవ కణం ఇది నా మూడవ కణం సరే ఇప్పుడు మొదటి కణానికి మూడు డిగ్రీల
స్వేచ్ఛ
ఉంది డయాటామిక్ మాలిక్యూల్ కేస్‌లో నేను   చెప్పినట్లు ok రెండు రెండు మరియు
ఇప్పుడు మూడవ కణం రెండు మరియు ఒకటి రెండింటి నుండి నిర్ణీత దూరాన్ని   ఉంచుకోవాలి కాబట్టి ఇది
వాస్తవానికి మూడు కోణాల్లో మాత్రమే కదలగలదు కానీ ఎల్లప్పుడూ ఈ నిర్బంధాన్ని ఉంచుతుంది
రెండు మరియు ఒకదాని నుండి ఒకటి కాబట్టి ఇది నాకు ఈ కణాల వ్యవస్థ యొక్క మొత్తం ఆరు డిగ్రీల స్వేచ్ఛను ఇస్తుంది,
అయితే నేను నాల్గవ కణాన్ని ఇక్కడకు తీసుకువస్తే, నాల్గవ కణం
సరే నాల్గవ కణం అన్నింటితో నిర్ణీత దూరం ఉంచాలి వ్యాపారంలోని ఇతర కణాలు
ఇది ఒకటి రెండు మరియు మూడు నుండి నిర్ణీత దూరాన్ని ఉంచాలి కాబట్టి దానికి ఆ కోణంలో ఎలాంటి స్వేచ్ఛా డిగ్రీలు లేవు
కాబట్టి మొత్తం   స్వేచ్ఛ డిగ్రీలు ఆరు అని నేను మీకు చెప్పాను 10 టు పవర్
23 పార్టికల్స్ మీతో వ్యవహరించాల్సి వస్తే 10ని పవర్ 23 సెకండ్ ఆర్డర్ డిఫరెన్షియల్
సమీకరణాలను ఫోర్స్ ఫారమ్‌తో రాయలేరు మరియు మీరు ఆ విషయాన్ని పరిష్కరించలేరు కాబట్టి సరే కానీ
మెకానిక్స్‌లో మాకు సహాయపడేది ఈ దృఢమైన శరీర ఉజ్జాయింపు కావున ఇది దృఢమైన శరీర ఉజ్జాయింపు, ఇది మీకు అంతగా తెలియకపోవచ్చు,
 అందుకే నేను ఈ దృఢమైన శరీర విషయములో కొంత సమయం గడుపుతున్నాను
దృఢమైన శరీర ఉజ్జాయింపు ఇది ఎందుకు ఉజ్జాయింపు ప్రపంచంలో ఆదర్శవంతమైన దృఢమైన శరీరం ఏదీ లేదని మీకు
ఇదివరకే తెలుసు.
  ఐన్‌స్టీన్ యొక్క సాపేక్షత సిద్ధాంతం ఖచ్చితంగా తెలియజేస్తుంది, కాంతి
వేగం కంటే ఎక్కువ వేగంతో ఏ సమాచారమూ వ్యాపించదు కాబట్టి
మన వాస్తవ ప్రపంచంలో నాకు తక్షణమే ఏమీ ఉండదు, సరే ఎల్లప్పుడూ సమయం అవసరం ఉంటుంది కానీ దృఢమైన శరీరం నేను
ఇస్తే దృఢమైన శరీరం యొక్క ఏదైనా బిందువుకు భంగం అయితే, దృఢమైన శరీరం యొక్క ఏదైనా బిందువు తర్వాత దృఢమైన శరీరం
సమాచారం తక్షణమే   దృఢమైన శరీరం యొక్క ఇతర భాగానికి వ్యాపింపజేయాలి, అది కాదు సాధ్యం కాదు మరియు
 అందుకే దృఢమైన శరీరం అనేది ఉజ్జాయింపు కానీ ఇది చాలా మంచి ఉజ్జాయింపు మరియు
రెండవది నాకు 10 నుండి పవర్ 23 కణాలు ఉన్నాయి   ఒక దృఢమైన శరీరంలో చెప్పుకుందాం, కానీ నేను కేవలం 6 డిగ్రీల స్వేచ్ఛతో వ్యవహరిస్తాను మూడు అనువాదం మరియు మూడు భ్రమణ మరియు ఇది జీవితాన్ని చాలా వరకు సులభతరం చేస్తుందని మీకు తెలుసు
అది అలా అయితే పాలిటామిక్ మాలిక్యూల్ ఎనర్జీ అంటే ఆరు
డిగ్రీల స్వేచ్ఛను కలిగి ఉంటుంది, ప్రతి ఒక్కటి నాకు సగం kt   ని ఇస్తుంది మరియు అలాంటి అణువులలో n నాకు కేవలం మూడు
nkt ఉంటుంది కాబట్టి స్వేచ్ఛ డిగ్రీల సంఖ్య నిజానికి రెట్టింపు అయితే అది 3 nk ఉంటుంది కాబట్టి నిర్దిష్టంగా అది 3 nk అవుతుంది కానీ
ఇది కథ ముగింపు కాదు అని నేను అనుకుంటున్నాను ఇది ఒక దృఢమైన శరీర ఉజ్జాయింపుగా కొన్ని
వైబ్రేషనల్ మోడ్ ఉండవచ్చు మరియు మీరు ఈ వైబ్రేషనల్ మోడ్‌లను లెక్కించినట్లయితే అలాంటి వైబ్రేషనల్ మోడ్‌లు ఉండవచ్చు.

మీరు ప్రతి వైబ్రేషనల్ మోడ్‌ను కలిగి ఉంటారు మీరు నా దృఢమైన బాడీ థింగ్ నుండి వచ్చే మూడు ktని కలిగి ఉంటారు
, ఆపై దృఢమైన శరీరాల యొక్క సాధ్యమయ్యే వైబ్రేషనల్ మోడ్ కోసం నేను రెండు kt   కి ఎఫ్ కలిగి ఉంటాను
మరియు t   అతనిదే నా మొత్తం శక్తి మరియు తదనుగుణంగా ఈ నిర్దిష్ట వేడిని సవరించబడుతుంది,
కాబట్టి నేను విభజన గురించి ప్రత్యేకంగా చర్చించాలనుకుంటున్నాను మరియు మీరు మీ పుస్తకాన్ని అనుసరించినట్లయితే
, దీనిపై చాలా చర్చలు జరుగుతాయని మీరు చూస్తారు మరియు మీరు ప్రొఫెసర్ ఎసి వెర్మోంట్‌ని కూడా చూడవచ్చు పుస్తకం ఎక్కడ
కూడా పనులు కొంత నిడివిలో జరుగుతాయి కాబట్టి నేను ఇంతవరకు చేసినవి pతో సమానం అని మళ్లీ నేను mn
v స్క్వేర్ అని వ్రాస్తాను ఇది vrms స్క్వేర్ అని మరియు గతి శక్తి నాకు ఉష్ణోగ్రతకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది
v స్క్వేర్ అనేది kvtకి అనులోమానుపాతంలో మీకు నచ్చితే సరే
నేను ఇప్పుడు డీల్ చేస్తున్న గ్యాస్ థియరీకి సంబంధించి ఇది చాలా ప్రాథమికమైన విషయం, నేను

Prutor@IITK

ప్రొఫెసర్ హరీష్ వర్మ పుస్తకం నుండి తీసుకున్న విభిన్నమైన విధానాన్ని కలిగి ఉంటే, మీ వద్ద pv mnv స్క్వేర్‌కి సమానమైన ఒక గాఫ్ ఉంటే మీరు చూడగలరు.

ఇప్పుడు మీరు మిమ్మల్ని మీరు ప్రేరేపించుకోవచ్చు నిజానికి ఉష్ణోగ్రత సగం m v చదరపు విధిగా ఉంటుంది, సరే ఈ ఫంక్షనల్ రూపం నేను ఆదర్శ వాయువు సమీకరణాన్ని ఉపయోగించి ఉత్పన్నం చేసాను సరే నేను ఆదర్శ గన్ సమీకరణాన్ని ఉపయోగిస్తాను.
ఈ ఫంక్షనల్ ఫారమ్‌ను భౌతికంగా పొందండి నేను ఉష్ణోగ్రత
పెరుగుతోందని వాదించాను అణువుల యొక్క సగటు గతి శక్తి శక్తిని పెరుగుదల పెరుగుతో
కింది విధంగా కింది విధంగా నేను
అదే కంటైనర్‌లో వేరే ఉష్ణోగ్రతలో మరియు పీడనాన్ని తీసుకుంటే, ఉదాహరణకు నాకు తెలిసిన ఈ ఉష్ణోగ్రత మీకు రెండు
డెబ్బై మూడు పాయింట్లు వన్ సిక్స్ ఆర్డర్‌లో ఉన్న కొంత ఉష్ణోగ్రతను ఇష్టపడితే నేను కొలిచే ఉష్ణోగ్రత సంపూర్ణాలు మరియు మీరు mnv నాట్ స్క్వేర్ సరే అని వ్రాయగలరు, ఆపై p ద్వారా p 0 v స్క్వేర్‌కి సమానం అవుతుందని మీకు వెంటనే తెలుసు
ఇవి అన్ని rms యొక్క rms వేగాలు అని నేను మీకు గుర్తు చేస్తున్నాను కాబట్టి v స్క్వేర్ ద్వారా v నాట్ స్క్వేర్ ఒకసారి
మీరు ఈ ఫారమ్‌ని కలిగి ఉన్నారని ఇప్పుడు మీరు మీ చార్లెస్ చట్టాన్ని గుర్తుచేసుకున్నారు ఇచ్చిన వాల్యూమ్‌కి p t కి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది మీరు v స్క్వేర్‌ని p బై p నాట్ అని v నాట్ స్క్వేర్‌లో వ్రాయవచ్చు మరియు మీరు
మీ చార్లెస్ చట్టాన్ని గుర్తుంచుకుంటే మరియు మీకు తెలిస్తే p naught మరియు v naught అనేవి ఒక గాఫ్‌కి స్థిరంగా ఉంటాయి
సరే మీరు వెంటనే v స్క్వేర్‌కి సమానం v naught స్క్వేర్‌తో t నాట్‌కి సమానం కాబట్టి
నేను మాట్లాడుతున్న అనుపాతతను మీకు ఖచ్చితంగా ఇస్తుంది మరియు మీరు v అయితే గతిశక్తిని అందిస్తుంది చతురస్రం మీరు
దీని నుండి గతిశక్తిని సంగ్రహిస్తే ఇది గ్యాస్ ఇచ్చిన గ్యాస్‌కి
స్థిరాంకం ఇది స్థిరాంకం కాబట్టి మీకు v చతురస్రం వస్తుంది కాబట్టి మీరు పొందే v చతురస్రం tకి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది మరియు ఇప్పుడు హైడ్రో అనేది
కేవలం ఆర్గ్యుమెంట్ హ్యాండ్ వర్కింగ్ ఆర్గ్యుమెంట్ ద్వారా ఈ అనుపాతంగా చెప్పబడుతుంది.
డైమెన్షనల్‌గా
ఈ పరిమాణం బోహేమియన్ స్థిరాంకం మరియు నేను ఈ సంఖ్యను కొంత కలిగి ఉండగలను, నేను
మూడు రెండొందలుగా ఉంటే బాగుంటుంది, ఎందుకంటే డైమెన్షనల్ అనాలిసిస్ వాదన నాకు ఈ సంఖ్యను ఏది ఇవ్వలేదు
a అంటే ఇప్పటి వరకు ఇవన్నీ చేసిన సరే నేను కొనసాగి మీకు చెప్తాను
వివిధ పరిస్థితులకు గతితార్కిక సిద్ధాంతాన్ని ఎలా ఉపయోగించాలి అనే దాని గురించి కొంచెం కొంచెం
నేను రెండు వాయువులను రెండు వాయువులను కలిపితే అన్నీ సమస్థితిలో ఉంటే నేను చేయాలనుకున్నది ఈరోజు ముగుస్తుంది
ibrium నేను దానిని థర్మల్ ఈక్విలిబ్రియం అని పిలుస్తాను, ఇది ఇప్పటికే నాకు
ఇతర సమతౌల్యతలను తెలియజేస్తుంది మరియు ఈ లెక్చర్ సిరీస్‌లోని థర్మోడైనమిక్స్‌లో ఇది చర్చించబడుతుంది థర్మల్ ఈక్విలిబ్రియం అంటే
గ్యాస్‌లో ప్రతిచోటా ఉష్ణోగ్రత ఒకే విధంగా ఉంటుంది కాబట్టి నేను ఏ ఉష్ణోగ్రత గురించి బాధపడాల్సిన అవసరం లేదు ప్రతిచోటా ఒకే విధంగా ఉంటుంది
మరియు ఇది నా వద్ద రెండు వాయువు అణువులు ఉంటే ఒకటి ద్రవ్యరాశి m మరొకటి m రెండు ద్రవ్యరాశి m రెండు నేను
మళ్లీ సగటు అర్థంలో m ఒకటి v ఒకటి కలిగి ఉండాలి అంటే rmsm రెండు v రెండు చదరపు సరే కాబట్టి ఇది ముఖ్యమైన
విషయం వాయువు అణువులు సమతౌల్యంలో ఉన్నాయి, నేను ఈ పరతును సరాసరిగా సంతృప్తి పరచాలి దీని నుండి మీరు rms వేగాన్ని లెక్కించవచ్చు, నేను మీకు ఉష్ణోగ్రతను
rms వేగాన్ని అందించినట్లయితే, మీరు గణితశాస్త్రంలో
ఏమి లెక్కించవచ్చో rms వేగాన్ని లెక్కించవచ్చు మరొకదానిలో సరే కాబట్టి ఇప్పుడు రెండవది మరింత కొనసాగుతుంది సరే
ఇప్పుడు మనం కొనసాగుదాము నా వద్ద బాయల చట్టం p v స్థిరమైన ప్రతికూల ఉష్ణోగ్రతకు సమానం అని
నేను pv కోసం ఏమి కనుగొన్నాను ok pb అనేది నేను మూడవ వంతు మూలధనం m ఒక మూడవ మూలధనం m చిన్న nv
స్క్వేర్ యావరేజ్‌కి సంబంధించినది సరే ఇప్పుడు ఇది నా pv ఇప్పుడు నేను మీకు ఇదివరకే చెప్పాను,

Prutor@IITK

ఇది ఉష్ణోగ్రతకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది తప్ప మరొకటి కాదని మేము ఇప్పటికే బాయ్‌లే నియమాన్ని ఉపయోగించాము.

ఈ సమీకరణం p అనేది మూడింట ఒక వంతు m మరియు v చతురస్రానికి సమానం, అయితే నేను విషయాన్ని కొంచెం క్లిష్టంగా చేస్తాను, అయితే నేను
ఇక్కడ స్వీయ స్థిరత్వాన్ని తనిఖీ
చేస్తున్నాను, ఈ పరిమాణం ఉష్ణోగ్రతకు ఉష్ణోగ్రత అనులోమానుపాతంలో ఉంటే ఈ
కుడి వైపు ఉండాలి ఉష్ణోగ్రత స్థిరంగా ఉంటే స్థిరాంకానికి సమానం కాబట్టి t స్థిరంగా ఉంటే pv స్థిరంగా ఉంటుంది, ఎందుకంటే ఈ సమీకరణం యొక్క కుడి వైపు
ఉష్ణోగ్రతకు పూర్తిగా అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది మరియు ఇది నాకు నా అబ్బాయిల చట్టాన్ని ఇస్తుంది, అలాగే మీరు రుసుము నిర్ణయించినట్లయితే మీరు చార్లెస్ చట్టం గురించి వాదించవచ్చు మరియు ఇది పరిమాణం ఉష్ణోగ్రతకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది
కాబట్టి మీరు v స్థిరంగా ఉంచితే సరే కాబట్టి ముందుగా ఉష్ణోగ్రతకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది, అది మీ చార్లెస్ చట్టం సరే ఇప్పుడు
ఒకే గురించి మనం ఇంకా ఏమి మాట్లాడగలమో చూద్దాం k ఇప్పుడు నాకు ఈ చట్టం
వచ్చిందా అవగాడ్రో ఏమి చెబుతుంది అంటే నేను ఉష్ణోగ్రతను ఫిక్స్ చేస్తున్నాను అంటే నేను అన్ని వాయువుల p సమాన వాల్యూమ్‌లు
సమాన సంఖ్యలో కణాలను కలిగి ఉంటాయి , అదే మనం
నమూనాలోని ఒక మోల్‌ని పిలిస్తే అవోగాడ్రో సంఖ్య అని అంటాము వాల్యూమ్ ఇచ్చిన పీడనం ఇచ్చిన పీడనం
నేను ఉష్ణోగ్రతను ఫిక్సింగ్ చేస్తున్నాను నేను ఒత్తిడిని ఫిక్సింగ్ చేస్తున్నాను సరే ఇప్పుడు మొదటి
మూడింట ఒక మీ వన్ v ఒక చతురస్రంలో pv సమీకరణం అంటే ఏమిటి అలాగే కొన్నిసార్లు మేము ఈ వేగాల గురించి మీకు గుర్తు చేయడానికి ఈ బార్‌ను ఉంచుతాను
నేను కలిగి ఉన్న రెండవ గ్యాస్‌కి ఇప్పుడు సగటు వేగాలు
మూడింట ఒక వంతు n రెండు సరే m రెండు v రెండు చతురస్రానికి సమానం ఇది నా pv సమీకరణం సరే వాల్యూమ్
ఒకేలా ఉంటుంది, కానీ నేను ఇంతకు ముందు వ్రాసిన దానికి మరొకటి ఉంది ఇది మాకు ఏమీ చెప్పదు
ఎందుకంటే నేను ఈ క్లెయిమ్‌కి చేరుకోవడానికి n ఒక మీ రెండు v ఒకటి v రెండు సంబంధించిన పరిమాణాలు ఉన్నాయి,
ఇది అవగాడ్రో చేసిన ఒకే అవగాడ్రో యొక్క పరికల్పన నేను అలా చేయాలనుకుంటే,
ఉష్ణోగ్రత స్థిరంగా ఉంటుంది కాబట్టి నాకు మరొకటి కావాలి కాబట్టి నేను ఈ పరిమాణాన్ని కలిగి ఉండాలి నేను కొన్ని నిమిషాల క్రితం వ్రాశాను
మీకు ఒకే ఉష్ణోగ్రత వద్ద రెండు గ్యాస్‌లు ఉన్నప్పుడు ' సమభావాలను
అను కలిగి
ఉండాలి దాని నుండి
బయటపడండి ఎందుకంటే ఏదో ఒక సమయంలో pv సమీకరణం వద్ద ఈ సమీకరణానికి చేరుకోవడంలో కొంత పాయింట్ నేను ఆదర్శ వాయువును ఉపయోగించాను,
కనీసం శక్తిని పొందడానికి p అనేది మూడవ వంతు mnc చదరపు pv సమానం మూడవ వంతు
mnc చతురస్రం లేదా mnv స్క్వేర్ నేను ఉత్పన్నం చేసినది గతితార్కిక పరిగణన నుండి కానీ దానిని శక్తికి కనెక్ట్ చేయడం
pv అనేది మూడింట రెండు వంతులకు సమానం మరియు నాకు కావలసింది ఆదర్శ వాయు సమీకరణం లేదా కొంత మార్గాన్ని నేను ప్రేరేపించాను
, సంపూర్ణ స్థాయి నిర్వచనాన్ని ఉపయోగించి మరియు ప్రొఫెసర్ ac వర్మ పుస్తకం నుండి నేను చేసిన పని
కానీ ఏది కాదు ఇక్కడ అంచనా వేయబడింది సరే ఇది నాకు అవగాడ్రో పరికల్పనను కూడా ఇస్తుంది
థర్మోడైనమిక్స్ థర్మల్ ఫిజిక్స్ యొక్క ఇతర నియమాలు ఏవైనా నాకు తెలిసినవి
అదే పద్ధతిలో చేరుకోవచ్చు కాబట్టి మీరు ఆ సూక్ష్మాన్ని చూస్తారు స్కోపిక్ భౌతిక శాస్త్రం నేను ఇక్కడ చేస్తున్నది సరే, అన్నీ
స్థూల సమీకరణాలను అనుసరిస్తాయి లేదా దారి తీస్తాయి నా పాఠశాల ప్రారంభ పాఠశాల రోజుల నుండి నాకు తెలుసు ఉదాహరణకి రెండవ ఉదాహరణలు ఉదాహరణకు ఆహ్ డాల్టన్ యొక్క పాక్షిక పీడనం డాల్టన్ యొక్క పాక్షిక పీడనం యొక్క పాక్షిక పీడనం యొక్క నియమం.
అనేక రకాల వాయువులు
అవన్నీ మోనో అటామిక్ అనుకుందాం, ఆపై నేను వాటిని ఒక కంటైనర్‌లో ఉంచాను సరే కాబట్టి నేను వాటిని ఒక కంటైనర్‌లో ఉంచాను మరియు కంటైనర్‌లోని పీడన పీడనం అని అడిగాను సరే దానిని పాక్షిక పీడనం చట్టం అంటారు.

Prutor@IITK

ఉదాహరణకు కొన్ని రకాల గ్యాస్ అణువులను కలిగి ఉంటే, అప్పుడు కంటైనర్ గోడపై ఉండే ఈ మొత్తం
పీడనం b లో చాలా ముక్కలు ఉంటాయి
p one p two p ఒకటి ఫాస్ట్ కాస్‌కు అనుగుణంగా ఉంటుంది భౌతికంగా అస్పష్టంగా ఉంటుంది అంటే నేను
మాత్రమే సరిగ్గా ఉంటే అదే కంటైనర్‌లోని గ్యాస్ నంబర్ 1 కంటైనర్‌కు గ్యాస్ నంబర్ 1
చూపే పీడనం ok అదే విధంగా ఉంటుంది ఒకటి లేకుంటే రెండు ఒకటి మూడు మొదలైనవి మాత్రమే
రెండవ రకం గ్యాస్ n ప్రయోగించే ఒత్తిడి p టూ ఉంటుంది కానీ అవన్నీ ఒకచోట చేర్చినప్పుడు
దాని p 1 ప్లస్ p 2 ప్లస్ p 3 మరియు అలాగే ఇది పాక్షిక పీడనం
, నేను p 1 చెప్పినప్పుడు లేదా ఎప్పుడు చెప్పాలో మీరు స్పష్టంగా గుర్తుంచుకోవాలి నేను ప్రెజర్ ప్రెజర్‌ని ఎలా
నిర్వచించాలో గుర్తుంచుకుంటే,
మేము మొమెంటం పరంగా నిర్వచించాము, యూనిట్ సమయానికి బదిలీ చేయబడిన సరైన మొమెంటం కాబట్టి
యూనిట్ సమయానికి బదిలీ చేయబడిన మొమెంటం కంటైనర్‌లోని ఈ ప్రాంతాన్ని l స్క్వేర్‌తో భాగించబడుతుంది
కాబట్టి మొమెంటం బదిలీ చేయడం ముఖ్యం ఇప్పుడు సరే మొదటి అణువులు అన్నీ స్వతంత్రంగా ఉంటాయి
పరస్పర చర్య చేయనివి వెళ్లి ఈ గోడకు తగిలాయి ఇది మొమెంటం బదిలీ డెల్టా f1కి దారి తీస్తుంది
మరియు నేను ఈ మొదటి అణువులన్నింటినీ తీసుకుంటే అప్పుడు మొమెంటం బదిలీ కేవలం
ఎఫ్ ఒకటి సరే ఇప్పుడు రెండవది మళ్లీ నాకు ఇస్తుంది a f రెండు యొక్క మొమెంటం బదిలీ కాబట్టి నికర
మొమెంటం బదిలీ i fi కంటే సమ్మషన్ అవుతుంది, ఎందుకంటే ఇది నికర మొమెంటం బదిలీ అవుతుంది
ఎందుకంటే
కంటైనర్‌లో ఉన్న అన్ని అణువులు యూనిట్ సమయానికి మరియు నికర మొమెంటం బదిలీ అవుతుంది.

నేను ఇక్కడ సమ్మషన్‌తో వ్రాశాను ఇక్కడ కొన్ని
నా వద్ద ఉన్న అణువులన్నింటిపై విస్తరించి ఉంటాయి, ఆపై నేను ఒత్తిడిని గణిస్తే
యూనిట్ సమయానికి నికర మొమెంటం బదిలీని భాగించడం నేను ఆసక్తిని కలిగి ఉన్నాను కాబట్టి ఈ వాయువు
అణువుల వ్యవస్థ సారాంశంతో ఒత్తిడి చెందుతుంది
కంటైనర్ గోడపై ఎల్ స్క్వేర్ ద్వారా నెట్ మొమెంటం బదిలీ చేయబడుతుంది మరియు
మీరు p one p టూ మొదలైనవాటిని చూడవచ్చు కాబట్టి p one అనేది గ్యాస్ అణువుల ద్వారా బదిలీ చేయబడిన
మొమెంటం కారణంగా
ఒకటి p రెండు అనేది కేవలం మొమెంటం బదిలీ ద్వారా గ్యాస్ అణువు రెండు మరియు మూడవది
లేదా ఈ విషయంలో చివరి విషయం పాక్షిక పీడనం యొక్క డాల్టన్ నియమం యొక్క భౌతిక
మూలాన్ని మాకు తెలియజేస్తుంది,
రెండు వాయువులు ఒకే పీడనాన్ని మరియు
ఉష్ణోగ్రతను నిర్వహించే రెండు వాయువులను మేము దానిని వ్యాప్తి చేయడానికి అనుమతిస్తాము.
చాలా
తేలికగా వాదిస్తారు, వ్యాప్తి రేటు ఎంత వేగంగా వ్యాపిస్తుంది అనేది ఎంత
వేగంగా వ్యాపిస్తుంది ఎందుకంటే అవి rms వేగాన్ని కలిగి ఉంటాయి మరియు
అవి ఒకే అణువును వ్యాపింపజేయాలని కోరుకుంటాయి.
le మరొకదానికి వ్యాపిస్తుంది ఇప్పుడు రేట్ చేయండి నేను కేవలం దామాషా రేటు అని చెప్పాలంటే r ఒకటికి r
రెండుకి అనులోమానుపాతంలో ఉండాలి కేవలం v ఒకటికి మళ్లీ rmsకి అనులోమానుపాతంలో ఉండాలి నేను rms
గురించి ఏం మాట్లాడుతున్నానో గుర్తుంచుకోండి మరియు
rms m vrms కేవలం ఇవ్వబడిందని మేము ఇప్పటికే చూశాము ద్వారా three p by rho కాబట్టి మీరు దీన్ని
ప్రత్యామ్నాయం చేస్తే
వ్యాప్తి రేటు సాంద్రతకు విలోమానుపాతంలో ఉంటుంది కాబట్టి మీరు దాన్ని ఎలా పొందగలరు నేను
వాదనను పునరావృతం చేస్తున్నాను రెండు వాయువులు ఒకే పీడనం మరియు ఉష్ణోగ్రత
ఒకదానిని వ్యాప్తి చేయడానికి అనుమతించబడిన వాదన ఇతర గ్యాస్ వంట గ్యాస్ సిలిండర్ నుండి బయటకు
వచ్చి గాలిలోకి వ్యాపిస్తోంది కాబట్టి అది ఎంత వేగంగా వ్యాపిస్తుంది అని నేను ఆశిస్తున్నాను, అది ఎంత వేగంగా
వ్యాపిస్తుంది అనేది ఇప్పుడు r
1 ద్వారా r 2 గ్యాస్ అణువులు ఎంత వేగంగా కదులుతున్నాయో దానికి అనులోమానుపాతంలో ఉండాలి కాబట్టి అది
ఇవ్వబడుతుంది ఈ rms వేగం యొక్క నిబంధనలు మరియు ఇది rms పరంగా ఇచ్చినట్లయితే, rms యొక్క
వ్యక్తీకరణ మాకు తెలుసు,
నేను దానిని తిరిగి ఇక్కడ భర్తీ చేస్తే, నేను ఈ రేటు
squకు విలోమానుపాతంలో ఉంటుంది సాంద్రత యొక్క మూలం సరే , దీనిని గ్రాముల వ్యాపన నియమం అని
పిలుస్తారు,
ఇవన్నీ ప్రయోగాత్మకంగా కొలుస్తారు సరే మరియు గతితార్కిక సిద్ధాంతం అయితే గతి
సిద్ధాంతంలో మేము వేగ పంపిణీ పరంగా ఇవ్వబడిన మైక్రోస్కోపిక్ వివరణ సూక్ష్మదర్శిని వివరణ గురించి
మాట్లాడుతున్నాము,

ఇది నేను మీకు చెప్పాను అని స్పీడ్ డిస్ట్రిబ్యూషన్ ఉంది వేగం పంపిణీ
ఉంది rms వేగం ఉంది, కానీ నేను చేసే అన్ని ప్రయోగాత్మక
పరిశీలనలు ఇక్కడ ప్రతిబింబించవచ్చు నేను ఈరోజు విషయం యొక్క చివరి రెండు నిమిషాల గురించి మాట్లాడాను ఎందుకంటే నేను
గత రెండింటిలో వ్యాప్తి గురించి చాలా మాట్లాడాను మూడు నిముషాలు నేను
ఇప్పుడు మీకు ఒక విషయం చెప్పడానికి ప్రయత్నిస్తాను అన్నింటినీ
నేను మీకు చెప్తున్నాను అని నేను మీకు చెబుతున్న తదుపరి ఉపన్యాసంలో పూర్తి చేస్తాను చూడండి నేను గోడకు మినహా ఢీకొనలేని వాయువులతో వ్యవహరిస్తున్నాను
మీకు గుర్తు ఉంటే నేను లెక్కించినప్పుడు మొమెంటం బదిలీ చేయబడింది మరియు అందువల్ల ఒత్తిడి
నేను నిర్దిష్టంగా చెప్పాను, ఈ కణం ఎటువంటి ఘర్షణలను కలిగి ఉండదు
కంటైనర్ యొక్క రెండు గోడల మధ్య ముందుకు వెనుకకు బౌన్స్ అవుతోంది మరియు ఇది స్పష్టంగా చాలా తీవ్రమైన
ఊహ, నేను ఇక్కడ గ్యాస్‌ని ఉంచితే ఒక కాన్సెప్ట్ ఉంది, ఇక్కడ ఒక కాన్సెప్ట్ ఉంది,
దాని అంటే ఫ్రీ పాత్ అంటే ఫ్రీ పాత్ కాష్ అణువులు ఢీకొంటాయి మరియు అక్కడ
గ్యాస్ సిలిండర్ల నుండి గ్యాస్ సిలిండర్‌లు లీక్ అవుతున్నట్లు మీరు చూసినట్లయితే, అవి
ఏకరీతిగా సాగవు పరమాణువులు ఎలా కదులుతున్నాయో మీరు మైక్రోస్కోప్‌తో సరే చూడగలిగితే అణువుల మధ్య ఘర్షణలు ఉన్నందున వాటికి కొంత జిగ్‌జాగ్ చలనం ఉంటుంది.
అణువుల మధ్య వాయువు అణువుల మధ్య ఢీకొనడం
ఒక ముఖ్యమైన విషయం.
ఉచిత మార్గం అర్థం ఉచిత మార్గం సగటు మళ్లీ
సగటు పదం చాలా ముఖ్యమైన సగటు దూరం , ఒక వాయువు అణువు రెండు వరుస ఢీకొనే రెండు వరుస స్థానాల మధ్య ప్రయాణించేది ఇది చాలా ముఖ్యమైనది
ముఖ్యమైన కాన్సెప్ట్ ఎందుకంటే మేము ఏమి చేస్తున్నామో మీకు బాగా తెలుసు కాబట్టి మేము
వాస్తవ ప్రపంచానికి దగ్గరగా రావాలి మరియు మీరు దానిని కనుగొనవచ్చు నేను తదుపరి ఉపన్యాసంలో వివరంగా చేస్తాను, ఇది
ఇక్కడ కొంత స్థిరంగా ఉన్న n pi ok d స్క్వేర్‌కి దాదాపు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది
ఇది నేను కనుగొనలేకపోయాను సరే, నేను ఈ వ్యక్తీకరణను సరైన
కణాల సాంద్రతను వ్రాస్తున్నానో లేదో మీరు తనిఖీ చేయవచ్చు మరియు ఇది అణువుల వ్యాసం కాబట్టి
పరమాణువులు పరిమిత పరిమాణాన్ని కలిగి ఉంటాయని నేను ఊహిస్తున్నాను సరే, పరమాణువులు పరిమిత పరిమాణాన్ని కలిగి ఉంటాయని ఊహిస్తే
ఇది అణువు యొక్క వ్యాసం, ఇది అణువుల సాంద్రత పరిమితిని మీరు ఊహిస్తే
తర్వాత తరగతిలో నేను నిరూపిస్తాను.

పరిమితి n సున్నాకి వెళితే లేదా d సున్నా అయితే సరే సమస్య యొక్క ఇతర లెంగ్త్ స్కేల్స్‌తో పోలిస్తే అవి చాలా చిన్నవిగా ఉంటాయి
, ఈ పరిమాణం చాలా పెద్దది మరియు నేను
చేసిన అంచనా మధ్య ఢీకొనడం ఫర్వాలేదు అది రెండు గోడలకు తగిలింది సరే మరియు
n చాలా పెద్దది మరియు d చాలా చిన్నవి అయితే చాలా పెద్దది అయితే ఇది నిజం కాదని నేను అన్ని ఢీకొట్టిన వాటిని విస్మరించాను.

gh మరియు నేను ఈ ఉజ్జాయింపుని చేయగలను కాబట్టి ఇక్కడ
పరిమిత పరిమాణం పాత్ర ఉందని నేను మీకు చెప్పడం ఆపివేస్తాను సరే మరియు నేను ఎల్లప్పుడూ తక్కువ సాంద్రత గురించి మాట్లాడుతున్నాను అంటే ఉచిత మార్గం చాలా పెద్దది సరే అక్కడ ఉన్న దాని పరిమాణం ఉంది మీరు ఒక మెటల్‌లో ఉచిత ఎలక్ట్రాన్‌లను పరిగణనలోకి తీసుకున్నప్పటికీ మరియు
మీరు కొన్ని ఉచిత ఎలక్ట్రాన్ సిద్ధాంతాన్ని ఉపయోగించే వాహకతను పరిగణనలోకి తీసుకున్నప్పటికీ చాలా సందర్భాలలో ఉపయోగపడే సగటు ఉచిత మార్గం అనే భావనను పరిగణనలోకి తీసుకోవలసిన గ్యాస్ అణువుల పరిమాణం ఉచిత ఎలక్ట్రాన్ సిద్ధాంతానికి సగటు ఉచిత మార్గం అనే భావన కూడా అవసరం.

నేను దానిని ఈరోజు ఇక్కడ నిలిపివేస్తాను ధన్యవాదాలు

NPTEL@IITK