

યાલો હું

પહેલા વ્યાખ્યાનમાં શું કર્યું અને આપણે શું શીખ્યા એનું પુનરાવર્તન કરીને શરૂ કરીએ જેથી આપણે ગતિ સિદ્ધાંતનો મૂળભૂત અભિગમ શીખ્યા

તેથી અમારો હેતુ શું છે દ્રવ્યના થર્મલ ગુણધર્મોને સમજવાનો અને રાજ્યના અનુરૂપ સમીકરણ સાથે જોડાણ કરવાનો છે .

ઓકે, રાજ્યના સમીકરણનો અમારો અર્થ શું છે

મેં તમને કહ્યું કે યાલો એક આદર્શ વાયુ લઈએ ઠીક છે આદર્શ વાયુના n મોલ માટે રાજ્યનું સમીકરણ $p v$ બરાબર $n r t$ બરાબર છે તો n આદર્શ ગેસનો છંદુર રાજ્યના આ સમીકરણને સંતોષે છે. હવે

અમે કહેવાતી રાસાયણિક પ્રણાલીઓ સાથે કામ કરી રહ્યા છીએ એક રાસાયણિક પ્રણાલી યલ દબાણ વોલ્યુમ અને તાપમાન દ્વારા વર્ણવવામાં આવે છે ત્યાં રાસાયણિક સંભવિત કહેવાય છે જે વાસ્તવમાં આપણી મર્યાદાની બહાર હોય છે જે રાસાયણિક સંભવિત કહેવાય છે તેમાં પ્રવેશ કરશે નહીં તેથી મેં તમને કહ્યું

શરૂઆતમાં હું પદાર્થના થર્મલ ગુણધર્મોનો અભ્યાસ કરવા માટે પહેલો અભિગમ અપનાવી રહ્યો છું

તે અભિગમને ગતિ સિદ્ધાંત અભિગમ કહેવામાં આવે છે જે

આપણે ધ્યાનમાં લઈએ છીએ પરમાણુઓનો જો હું ઉલ્લેખ ન કરું તો હું

પરમાણુઓની મોનોએટોમિક સિસ્ટમ સાથે કામ કરીશ અને હું એક કન્ટેનરની અંદરના આ પરમાણુઓની ગતિનું વિશ્લેષણ કરું

છું જે રાજ્યના કહેવાતા સમીકરણ સાથે જોડાય છે જે મેં

આદર્શ ગેસ પીવી માટે લખ્યું છે તે $n r t$ બરાબર છે હવે પ્રશ્ન એ છે કે મેં છેલ્લા વર્ગમાં ઘણી વખત ભાર આપવાનો પ્રયાસ કર્યો હતો કે આ સિસ્ટમમાં મોટી સંખ્યામાં કણો છે

મારી પાસે 10 થી 23 પાવર કણો છે તેઓ એક સમાન કણો છે જે હું અત્યારે માની રહ્યો છું

પરંતુ આ કણો સંખ્યામાં વિશાળ છે 10 થી ઘાત 23 ના ક્રમમાં તે બધા

ક્લાસિકલ ન્યુટનના ગતિના સમીકરણને સંતોષે છે હવે પ્રશ્ન એ છે કે હું આટલા બધા

સેકન્ડ ક્રમના વિભેદક સમીકરણોને કેવી રીતે હેન્ડલ કરી શકું હું તે કરી શકતો નથી કે અહીં સરેરાશનો

ખ્યાલ આવે છે ઠીક છે અહીં સરેરાશનો ખ્યાલ આવે છે જ્યાં હું સરેરાશ વિતરણ

વિશે વાત કરીશ હું સરેરાશ વેગ વિશે વાત કરીશ ઠીક છે હવે એ ભાર આપવા માટે કે સરેરાશથી મારો અર્થ શું છે મારે

વિતરણ એફનો ખ્યાલ લાવવાનો છે અસંભવ ઠીક છે મારે

વિતરણ કાર્ય અને સંભાવનાનો ખ્યાલ લાવવો પડશે જેથી કરીને આપણે

ન્યુટાઉનના અમારા જાણીતા વિશ્વના કાયદાઓથી વિચલિત થઈ રહ્યા છીએ.

હું સંભાવનાનો ખ્યાલ લાવી રહ્યો છું

આ તે છે જ્યાં મેં તમને ડાઇસનું ઉદાહરણ આપ્યું જો અમે એક સંપૂર્ણ નિષ્પક્ષ પાસા છે

તો હું ખાતરીપૂર્વક જાણું છું કે હું સંભવના એક છઠ્ઠા ભાગ સાથે ડાઇસ ફેંકું છું મને

છ સંભવિત મૂલ્યોમાંથી એક મળે છે પરંતુ શું રસ હશે

તે સતત યલ છે બરાબર યાલો આપણે સતત યલ કહીએ જે x

ઠીક છે આ લઈ શકે છે કોઈપણ મૂલ્ય, યાલો આપણે માઈનસ ઇન્ફિનિટીથી પ્લસ ઇન્ફિનિટી સુધીની આદર્શ સ્થિતિ કહીએ

ઠીક છે અને એક સંભાવનાનું વિતરણ છે જે હું તમારા માટે દોરી શકું છું ઉદાહરણ તરીકે p_x

એ માઈનસ ઇન્ફિનિટીથી પ્લસ ઇન્ફિનિટી સુધીના xx ના ફક્શન તરીકે તે અમુક મૂલ્ય લે છે આના જેવું

યાલો કહીએ

તેથી હવે તે અર્થપૂર્ણ નથી કે જો હું તમને પૂછું કે x નું મૂલ્ય શું છે તેના બદલે હું તમને પ્રશ્ન પૂછી શકું છું કે

x નું સરેરાશ મૂલ્ય શું છે આ વળાંક x માટે સૂચવે છે આ x_i છે આને કોલ કરો

x પ્લસ dx ઠીક છે પછી આ મને સંભાવના આપે છે ઠીક છે આ મને સંભાવના આપે છે કે મારું

યલ જે રેન્ડમ યલ હું વિચારી રહ્યો છું તે x $2 x$ પ્લસ dx બરાબર છે

x થી x પ્લસ dx વચ્ચે આવેલું છે અને એવી શરતો છે જે

મેં લાદી છે પ્રથમ નોર્મલાઇઝેશન જે મને કહે છે કે કુલ સંભાવના

$p_x dx$ ઓળખની બરાબર છે.

બરાબર

તેથી ડાઇસનું ઉદાહરણ યાદ કરો તેમાં છ

તબક્કાઓ છે દરેક સંખ્યા સંભાવના સાથે આવે છે એક છઠ્ઠી પરંતુ કુલ સંભાવના એક છઠ્ઠીથી

છઠ્ઠી બરાબર એક છમાંથી છ છે જે મને ઓળખ આપે છે.

આ જ વસ્તુ હવે ગણિતમાં લખાયેલ છે

તમે મને પૂછી શકો છો કે x નું સરેરાશ મૂલ્ય શું છે તે x નું સરેરાશ મૂલ્ય ફરીથી

બાદબાકી અનંતથી વત્તા અનંત સુધી એકીકૃત કરવાથી આપવામાં આવશે.

$x p_x dx$ નોંધ $p_x dx$ એ

x બે x વત્તા dx વચ્ચેની સંભાવના x આવેલું છે અને અનુરૂપ મૂલ્ય છે x છે

તેથી હું એકીકૃત કરું છું મને હવે

ગતિ સિદ્ધાંતમાં સરેરાશ મૂલ્ય મળે છે.

આના જેવી પરિસ્થિતિનો સામનો કરવો પડશે હું m_0 ના વેગ વિશે વાત કરી શકતો નથી

1ecule તેના બદલે હું વેગ વિતરણ વિશે વાત કરી શકું છું કે આ આપણી બહાર છે

પરંતુ મને માત્ર સંપૂર્ણતા માટે જણાવવા દો કે

યાલો કહીએ કે વેગના x ઘટકની સંભાવનાનું વિતરણ જેમ કે મેં પ્રથમ વ્યાખ્યાનમાં ધ્યાનમાં લીધું હતું

$p_{vx} dv_x$ એ સંભાવના છે કે વેગ x ઘટક

v_x થી $v_x + dv_x$ ની વચ્ચે ચોક્કસ આવેલું વેગ આ સંભાવના છે અને જેમ કે મેં પહેલા વ્યાખ્યાનમાં ભાર

મૂલ્યો હતો $v_x v_y$ અને v_z વચ્ચે કોઈ તફાવત નથી આ જો તમને ગમે

તો તેને એકરૂપતા કહેવામાં આવે છે

તેથી સામાન્ય રીતે $p_{v_x dx}$ આલ્ફા v_x ચોરસ dv_x નું સ્વરૂપ છે

બરાબર તે dv_x ના પ્રમાણસર છે અને ત્યાં એક ઘાતાંકીય શબ્દ છે જે આલ્ફા છે તે

સ્પષ્ટ કરવા જઈ રહ્યા નથી પરંતુ આ આલ્ફા એવો હોવો જોઈએ કે આ આખી વસ્તુ પરિમાણહીન છે a

ફરી એકવાર સામાન્યીકરણ સ્થિરાંક છે જે ખાતરી કરે છે કે જો હું માઈનસ

અનંતથી વત્તા અનંત સાથે એકીકૃત કરું છું, જો તમે v_x સરેરાશની ગણતરી કરો તો તમે આ ગણિત જોશો તો મને હવે એકતા

મળશે ઇમેટિકલ સ્વરૂપ

આ v_x ચોરસ છે જે કહે છે કે v_x પાસે સકારાત્મક મૂલ્ય છે કે નકારાત્મક મૂલ્ય છે યાલો

આપણે કહીએ કે v_x એ યોગ્ય એકમ સાથે વત્તા 5 છે અથવા v_x માઈનસ 5 છે સંભાવના એ

જ હશે જેનો અર્થ છે કે તેની પાસે સકારાત્મક વેગ હોવાની સમાન સંભાવના છે અને

સમાન તીવ્રતાનો ઋણ વેગ

તેથી આ દલીલમાંથી v_x એવરેજ તરત જ શૂન્યની બરાબર છે

તેથી અર્થ

વેગ આપણા માટે ખૂબ મદદરૂપ નથી.

આપણે વધુ કંઈક માટે આગળ વધવું જોઈએ આપણે

rms વેલોસિટી નામની કોઈ વસ્તુ વિશે વાત કરીશું હવે એક વધુ ખ્યાલ છે જે બહાર આવ્યો છે

ખૂબ જ ઉપયોગી થવા માટે બરાબર છે કે જેને ઝડપ વિતરણ કહેવામાં આવે છે તે ઝડપ વ્યાખ્યાયિત કરો જે મૂળ

છે v_x ચોરસ v_y ચોરસ વત્તા v_z ચોરસ અને એક સંભાવનાને વ્યાખ્યાયિત કરો

વિતરણ p_{vdv} કેટલાક સામાન્યીકરણ સ્થિરાંક b v ચોરસ અને ફરીથી av ચોરસ dv તેથી

આ પ્રશ્ન પૂછે છે કે સંભાવના શું છે.

પરમાણુની ઝડપ v થી v

વત્તા dv ની વચ્ચે હોય છે

તેથી ઝડપ v બે v ખસ dv ની વચ્ચે આવેલું છે બરાબર તમે જુઓ અહીં co માં av ચોરસ શબ્દ છે

આના સંદર્ભમાં મેં આ વિતરણની અહીં વાત કરી છે

તેથી આનાથી ઘણો ફરક પડે છે કે

કોઈ મુખ્ય ગતિ વિશે વાત કરી શકે છે જે સૌથી સંભવિત શેરી વિશે વાત કરી શકે છે પરંતુ તે વસ્તુઓ છે

જે હું તમને જણાવવાનો પ્રયાસ કરું છું તે અહીં રજૂ કરવાનો નથી અહીં ભારપૂર્વક જણાવો કે

જો તમે પરમાણુ સ્તર વિશે વાત કરો છો તો પણ જો તમે મોટી સંખ્યામાં પરમાણુઓ સાથે કામ કરી રહ્યાં હોવ તો પણ

તમારી પાસે અમુક વિતરણ કાર્ય હોવું જરૂરી છે આ

v_x સમાન સ્વરૂપ માટે વેગ વિતરણ કાર્ય છે v_y અને v_z માટે દેખાશે કારણ કે સ્પીડ ડિસ્ટ્રિબ્યુશનને જોવા માટે આઇસોટ્રોપી વધુ

મહત્વપૂર્ણ છે જ્યાં સ્પીડને આ રીતે વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવી છે અને આ

સંભાવના છે કે પરમાણુની ઝડપ v થી v વત્તા dv ની વચ્ચે હોય છે ઠીક છે આ કહ્યું છે કે

મેં જે પણ વિતરણો વિશે ચર્ચા કરી છે તે મને ભૂંસી નાખવા દો પરંતુ કૃપા કરીને યાદ રાખો કે

પ્રવચનના આગળના ભાગમાં આપણે જે કંઈ પણ મેળવીશું તે આ વિતરણો સાથે જોડાયેલ

હશે અમે અમુક rms ઝડપ વિશે વાત કરીશું જે સરેરાશ v છે એકતા અને

સંભાવનાઓ અને સંભાવના વિતરણના મહત્વ પર ફરી એકવાર ભાર મૂક્યા પછી યાલો આપણે

આદર્શ ગેસ ઝડપી રીકેપીટ્યુલેશન વિશે વાત કરીએ કે એક આદર્શ ગેસ મેં કહ્યું તે વાસ્તવિક ગેસની મર્યાદિત સ્થિતિ છે જે

ઉચ્ચ તાપમાન અને ઓછી ઘનતાની મર્યાદા પર લીડ ગેસના સંતૃપ્તિને મર્યાદિત કરે છે.

વાસ્તવિક ગેસની વાસ્તવિક ગેસ મર્યાદા ઠીક છે આ તમારો આદર્શ ગેસ છે અને તે

વાસ્તવિક ગેસની ઉચ્ચ ટી અને ઓછી ઘનતાની મર્યાદા છે હવે મેં તમને આદર્શ ગેસના નિયમો વિશે પણ ટૂંકમાં કહ્યું છે

જે પ્રાયોગિક ધોરણે ઓછી ઘનતા અને ઉચ્ચ ગેસ સાથે વાસ્તવિક ગેસ સાથે ચકાસી શકે છે તાપમાન સૌપ્રથમ મેં

બોયલના નિયમ વિશે વાત કરી હતી p_v એ સ્થિર છે જે આપેલ છે t એ સ્થિર છે પછી ગેસના આપેલ વોલ્યુમ

માટે તમે કહી શકો છો કે દબાણ પ્રમાણસર છે t જે ચાર્લ્સના નિયમનું એક સ્વરૂપ છે

ઠીક છે આ $t \pm 1$ ને સંપૂર્ણ સ્કેલ નિરપેક્ષ સ્કેલ તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવે છે આ સંપૂર્ણ સ્કેલનો ભૌતિક સૂચિતાર્થ સ્પષ્ટ થશે મેં

કહ્યું કે

સંપૂર્ણ સ્કેલ ટી સેલ શીર્સ વત્તા 273.

16 છે યાલો આપણે કહીએ કે લગભગ બે સિત્તેર ડિગ્રી

સેલ્સિયસ આ તમારું એબીએસ છે ઓલ્યુટ સ્કેલ હવે આ સમીકરણો

છે આ બોયલનો કાયદો છે આ ચાર્લ્સનો કાયદો છે જે બધું એકસાથે લેવાનું પૂર્વ પ્રમાણસર છે હું સંતુલનમાં કહી શકું છું ફરીથી યાદ રાખો કે આખો અભ્યાસ અમે અહીં કરી રહ્યા છીએ.

ઠીક છે તે સંતુલનની વિભાવના પર આધારિત છે જેનો

અર્થ છે કે હું એક પર પહોંચી ગયો છું રાજ્ય જ્યાં મારા માપી શકાય તેવા જથ્થાઓમાંથી કોઈ પણ સમય પર આધાર રાખે છે જો તમે વસ્તુઓને માઇક્રોસ્કોપિક સ્તરમાં જોવાનું પસંદ કરતા હો તો હું કહીશ કે વિતરણ સંપૂર્ણપણે સમય પર આધારિત નથી

તેથી હવે pV બરાબર nRT છે આ આદર્શ ગેસ સ્થિરાંક છે આ મોલ્સની સંખ્યા છે ઠીક

છે આ આદર્શ વાયુ સમીકરણ છે વાસ્તવમાં આ આદર્શ વાયુ સમીકરણ અમને સંપૂર્ણ સ્કેલ સ્થાપિત કરવામાં મદદ કરે છે

જો તમે મારા છેલ્લા લેક્ચરમાં કહ્યું હતું તેમ V અચળ છોડો તો જો તમે V અચળ રાખો અને p ને

T ના કાર્ય તરીકે પ્લોટ કરો તો તમને એક રેખીય પ્લોટ મળશે કારણ કે $p \propto T$ માટે પ્રમાણસર છે પરંતુ

જો તમે નીચા અને નીચા જાઓ અને તાપમાનમાં વિચલન થશે મેં તમને નીચું તાપમાન કહ્યું છે જેનો અર્થ અમુક લંબાઈનો

સ્કેલ છે જેને હું ડી બ્રોગ્લી કહું છું તરંગલંબાઈ વધશે કારણ કે તે kT નું મૂળ છે પરંતુ

એક વસ્તુ આપણે અહીંથી જોઈ શકીએ છીએ કે જો હું T સુધી જઈએ તો શૂન્ય બરાબર છે તેના બદલે જો આપણે T સુધી જઈ શકીએ તો

શૂન્ય દબાણ અદૃશ્ય થઈ જાય છે ઠીક છે તે મારું નિરપેક્ષ છે શૂન્ય બરાબર

તેથી T શૂન્ય બરાબર છે હું

નિરપેક્ષ શૂન્ય બરાબર તરીકે ઉલ્લેખ કરીશ હવે આદર્શ ગેસ પસંદ કરવાનો ફાયદો શું છે તે

આ સ્કેલ પર ધ્યાન આપતું નથી કે હું પારાના થર્મોમીટરનો ઉપયોગ કરી રહ્યો છું અથવા ક્લિનિકલ થર્મોમીટરનો

ઉપયોગ કરું છું કે કેમ હું થર્મોકોલનો ઉપયોગ કરી રહ્યો છું મને એક સાર્વત્રિક વર્ણન આપે છે આ અગત્યનું છે કે હું

મારા તાપમાન સ્કેલને સાર્વત્રિક વિતરણ આપું છું આ પ્રથમ છે T વ્યવહાર

હેતુ ખૂબ જ ઉપયોગી છે T હંમેશા હકારાત્મક છે અને T શૂન્ય સમાન છે તે એવી વસ્તુ છે જેમાં હું

ક્યારેય હાજરી આપી શકતો નથી બરાબર તમે પછીથી કરશો જ્યારે હું કર્મ એન્જિન પર જઈશ ત્યારે જુઓ કે જો હું શૂન્યની બરાબર

T સુધી પહોંચી

શકું તો કાર્નો એન્જિનની કાર્યક્ષમતા એકતામાં જશે જે ક્યારેય શક્ય નથી,

તેથી એવું નથી

કે મારી પાસે યોગ્ય થર્મોમીટર ન હોવાથી હું પહોંચી શકતો નથી T શૂન્યની બરાબર છે તે કુદરતનો એક નિયમ

મારા પર લાગુ કરે છે કે હું ક્યારેય પહોંચી શકતો નથી T એ શૂન્યની બરાબર છે અને પછી હું તમને કહી શકું છું

કે એન્ટ્રોપી સાથે કંઈક સંબંધિત છે જો હું એન્ટ્રોપી વિશે થોડી ચર્ચા કરું તો હું તમને કહીશ કે

શું છે ટીનો અર્થ એ ડ્રોપિંગ પર શૂન્ય બરાબર છે ઠીક છે મેં સંક્ષિપ્તમાં સારાંશ આપી છે

અમે અત્યાર સુધી જે કંઈ કર્યું છે તે કૃપા કરીને તમારા મનના પાછળના ભાગમાં આ વિભાવનાઓને યાદ રાખો જ્યારે અમે

આગળના પગલા પર જઈએ ત્યારે યાલો પહેલા એક આદર્શ ગેશનો વિચાર કરીએ હું તમને હેતુ જણાવું છું કંઈક મેક્રોસ્કોપિક પર

પહોંચવા માટે

હું માઇક્રોસ્કોપિક અભિગમ અપનાવીશ

તેથી હું કંઈક મેક્રોસ્કોપિક સુધી પહોંચવા માટે માઇક્રોસ્કોપિક અભિગમ અપનાવીશ જેનો અર્થ છે કે હું સરેરાશ અર્થમાં માઇક્રોસ્કોપિક ચલોના

સંદર્ભમાં આપેલા દબાણ પર પહોંચવાનો પ્રયાસ કરીશ

ઠીક છે હવે આદર્શ ગેસ વોલ્યુમ V માં મર્યાદિત છે આ વોલ્યુમ હું ક્યુબ વેલ તરીકે પસંદ કરું છું તે ઘન હોવું જરૂરી નથી

તે એક ગોળા પણ હોઈ શકે છે આ આખી ગણતરી પસાર થાય છે

પરંતુ ગણિત થોડું વધુ જટિલ હશે તમારે એક અલગ સંકલનની જરૂર પડશે

સિસ્ટમ જે તમે પછીથી શીખી શકશો કે જેને ગોળાકાર ધ્રુવીય સંકલન સિસ્ટમ કહેવામાં આવે છે

તેથી પરંતુ સરળતા માટે હું એક ક્યુબનો ઉપયોગ કરીશ જે 1 ક્યુબ બરાબર છે કતારની ત્રણ કિનારીઓ

દરેક 1 દ્વારા આપવામાં આવે છે

તેથી આ મારું કન્ટેનર છે અને આ મારું ક્યુબ છે જેની અંદર રોકડ છે કણો અવ્યવસ્થિત રીતે દરેક દિશામાં આગળ વધી રહ્યા છે

અને યાલો કહીએ કે મારી પાસે એક વેગ અક્ષ છે જે $v_x v_y$ અને v_z છે, જો

તમને ગમે તો યાલો આપણે એક ચોક્કસ વ્યક્તિગત પરમાણુ લઈએ જે i OK દ્વારા સૂચવવામાં આવે છે

યાલો હું તેને i કહીએ અને બે ચહેરા બે તબક્કાઓ સારી રીતે બે ક્યુબના ચહેરાઓ

યાલો કહીએ કે આ વેગમાં yz પ્લેન છે અને આ ઘટક છે

v_x હું તેને v_{ix} કહું છું જે જો કણ x વેગનો ઘટક હોય અને તે

સામાન્ય રીતે આ બે ચહેરાઓને અથડાવે છે જે ની દિશામાં yz લંબ છે

તમે જાણો છો કે વેગ અને અમે શું ગણતરી કરીશું કે મારે દબાણની ગણતરી કરવી છે

તેથી હું

શું ગણતરી કરીશ તે વેગ સ્થાનાંતરિત છે આ વેગની ગણતરી કરવા માટે હું જેનો ઉપયોગ કરીશ તે સ્થાનાંતરણ ઠીક છે હું સ્થિતિસ્થાપક કોલીસનો ઉપયોગ કરીશ આયન અને અલબત્ત મેં કહ્યું તેમ બધું જ ન્યૂટનના કાયદાના માળખામાં કરવામાં આવશે, તેથી હું બધું જ ન્યૂટનના કાયદાના માળખામાં કરીશ.

હવે આ સાથી મીએ જાય છે અને ક્યુબના આ ચહેરાને અથડાવે છે, યાલો હું તેને એક કોલ કરું છું.

એક બે તે જાય છે અને તે સ્થિતિસ્થાપક રીતે અથડાય છે અને તે પાછો આવે છે અમે વેગ સંરક્ષણથી જાણીએ છીએ કે i th કણના i -th કણનો વેગ ફેરફાર શું છે તે અમે તરત જ જોઈ શકીએ છીએ કે હું તેને તરત જ લખી

શકું છું હું કહી શકું છું કે હું ઠીક છે અને v_{ix} આ હતું જો કહો ફાઇનલ અથવા હું કહી શકું કે આ ફાઇનલ છે અને શરૂઆતમાં તે $mivix$ ઓકે અથવા બંને નેગેટિવ સાથે આગળ વધી રહ્યું હતું તે બાદબાકી કરવી જોઈએ આ અંતિમ છે આ પ્રારંભિક છે હું એક બીજામાંથી બાદ કરી રહ્યો છું હવે હું ધારું છું કે જે ખૂબ જ છે એમ માનવું વાજબી છે કે હું તે બધાને ઘન m ધરાવતો કહીશ અને કેટલીકવાર મને ટૂંક સમયમાં તેની

મોનો પરમાણુની જરૂર પડશે

તેથી હું તેને મોનો પરમાણુ આદર્શ ગેસ લખું છું જેથી આ વેગનો ચોખ્ખો ફેરફાર છે આ m માં ફેરફારની તીવ્રતા છે.

$momentum$ વેગમાં ફેરફારમાં પરિમાણ બરાબર

ક્ષણનો આ એક તબક્કામાં સ્થાનાંતરિત કરવામાં આવ્યો છે હવે આ એક અથડામણ છે આ કણનું શું થશે હવે હું અત્યંત પાતળી મર્યાદા ધારું છું ઠીક છે હું માનું છું કે આત્યંતિક પાતળી મર્યાદા પાતળી મર્યાદા જ્યારે હું પાતળી મર્યાદા વિશે વાત કરું છું ત્યારે હું માનું છું કે આ કણ અહીં જાય છે અને અથડાવે છે અને કોઈપણ અથડામણ વિના અહીં પાછા આવો.

આનો હું અંદાજો ત્યારે જ લગાવી શકું છું જ્યારે

ત્યાં કોઈ અર્થ મુક્ત માર્ગ કહેવાય છે, હું તમને ટૂંક સમયમાં જ

થોડાં વ્યાખ્યાનોમાં સમજાવીશ કે મુક્ત પાથનો અર્થ શું છે, બરાબર એટલે કે મુક્ત માર્ગ એ સરેરાશ અંતર છે.

હું જે પણ હોય તેના પર ભાર મૂકું છું અહીં વાત કરીએ છીએ એ સરેરાશની દ્રષ્ટિએ છે

તેથી અમે ભારપૂર્વક જણાવીએ છીએ કે t વચ્ચે સતત બે અથડામણ

વચ્ચે કણ માટે સરેરાશ અંતર છે

જો કણ ક્રમિક અથડામણોનો સામનો કરશે નહીં તો આખરે તે

બીજા કણને અથડાવે તે પહેલાં તેની રેખીય ગતિ બરાબર હશે.

અને જો આ સરેરાશ ફ્લિપર ખૂબ જ

મોટી હોય તો હું માની શકું છું કે આ ચોક્કસ વ્યક્તિ પાછળ આવીને દિવાલ સાથે અથડાઈ રહ્યો નથી.

અને તે જ વાર્તા થાય છે આ વિક્સ સમાન છે તે આ બે દીવાલોની વચ્ચે પસાર થતી રહે છે

પરંતુ યાદ રાખો કે તે સ્થિતિસ્થાપક છે અથડામણમાં વેગમાં કોઈ ફેરફાર થતો નથી

તેથી તે ફક્ત આ બે દીવાલો વચ્ચે વેગ સાથે ઉછળતો રહે છે જેથી તમે મને પૂછી શકો કે પછી

શું છે સમયની સંખ્યા શું છે તે ચોખ્ખો નંબર શું છે નેટ નંબર શું છે અથવા ગરમીનો

આ સાથી આના પર કરશે ઓકે તમે મને પ્રશ્ન પૂછી શકો છો ઓકે

તે સમય અંતરાલમાં કેટલી વાર હિટ કરે છે જો હું ત્યાં કોલ કરું તો યાલો આપણે ડેલ્ટા કહીએ સમય અંતરાલ ડેલ્ટા ટી છે અને

યાદ રાખો કે વેગ સમગ્રમાં એકસરખો રહે છે તે v_{ix} ઘટક છે જેમાં મને રસ છે તેથી

તે v_{ix} છે

તેથી બે અથડામણ વચ્ચે ડેલ્ટા ટી ઠીક છે યાલો તેને 2 માં લખીએ 1

કુલ અંતર આ છે 1 તેને અહીં મારવાનું છે તે પાછા આવે છે તે પાછળ જાય છે કુલ અંતર

2 હીટિંગ વચ્ચે દિવાલ સુધી આવરી લેવામાં આવે છે એક વાસ્તવમાં બે lv_{ix} એ વેગના તે

કણ x ઘટકનો વેગ છે

તેથી આ ડેલ્ટા છે t સમય ઠીક છે

તેથી આ ડેલ્ટા ટી છે અને

એકમ સમય દીઠ કેટલી અથડામણો જો કોઈ તમને પૂછે કે પ્રતિ એકમ સમય કેટલી અથડામણો હું

કરીશ હું એક અથડામણ કરીશ જે n એક બાય ડેલ્ટા ટી ઓકે ડેલ્ટા ટી એક અથડામણનો સમય છે

આ એકમ સમય દીઠ અથડામણની સંખ્યા છે

તેથી તે આની ઉપર એક હોવી જોઈએ

અને આ હશે જો હું તેને બે ઉપર મૂકું તો ઠીક છે આપણે પહેલેથી જ જોયું છે કે દરેક અથડામણમાં સ્થાનાંતરિત કુલ વેગ શું છે

તે બે એમવીક્સ અને પ્રતિ છે એકમ

સમય ઠીક છે કેટલી અથડામણો છે જે ચોક્કસ ચહેરા પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરે છે e_1 કે જે આ નંબર દ્વારા આપવામાં આવે છે
 તેથી એકમ સમય દીઠ કુલ વેગ ટ્રાન્સફર જો હું આ ભાગને ભૂંસી શકું
 તો તે આંકડો થોડો સમય અન્ય ભાગ માટે રહેવા દો જેથી હું ફક્ત અમે જ તેનો અડધો ભાગ
 તેથી હું એકમ સમય દીઠ એકમમાં સ્થાનાંતરિત કુલ વેગની ગણતરી કરું છું, ચાલો આપણે કહીએ કે ડેલ્ટા f_n ગુણ્યા બે mv_{ix} બે
 mv_{ix} દ્વારા આપવામાં આવે છે
 અમે ગણતરી કરી છે કે n હું તેને બે $1cn$ પર v_{ix} તરીકે બદલી શકું છું
 એ એક મનસ્વી સંખ્યા ડેલ્ટા t છે એક મનસ્વી સંખ્યા જે ક્યારેય દેખાતી નથી તે બધું દેખાતું નથી
 આ બે આપણે પહેલાથી જ જાણીએ છીએ અને v_{ix} જે આપણે ખરેખર જાણતા નથી પરંતુ આપણે તેના વિશે સરેરાશ અર્થમાં વાત
 કરી શકીએ છીએ,
 તેથી આ $2m v_{ix}$ જેથી કાળજી રાખે કે v_i વાત કરી રહ્યો હતો
 વિશે અને પછી હું બધા પરમાણુઓ માટે ગણતરી કરી શકું છું બે કેન્સલ આઉટ m
 તેથી માફ કરશો આ બે 1
 બે આ બે સાથે કેન્સલ આઉટ હું આ બે વિશે ભૂલી શકું છું આ
 એકમ સમય દીઠ કુલ મોમેન્ટમ ટ્રાન્સફર શું છે હવે મેં માત્ર એક પરમાણુને ઠીક ગણ્યું છે એક પરમાણુ માટે આ
 તે વેમેન્ટમ ટ્રાન્સફર છે જે હું ઘણા બધા પરમાણુઓ સાથે કામ કરી રહ્યો છું અણુઓની સંખ્યા
 એવોગાડો નંબરના ક્રમની છે
 તેથી મારે આ બધા પરમાણુઓની સરેરાશ કરવી પડશે હું ધારી રહ્યો છું કે તેઓ ક્રિયાપ્રતિક્રિયા કરતા નથી
 આ બધા પરમાણુઓ સરેરાશ આ સીમાને હિટ કરે છે અને અહીં મોમેન્ટમ ટ્રાન્સફર પૂરો પાડે છે
 જેના કારણે અહીં વેગ ટ્રાન્સફર થાય છે ઠીક છે તો હવે પરમાણુને કારણે અહીં એકમ સમય દીઠ કુલ મોમેન્ટમ ટ્રાન્સફર મોમેન્ટમ
 ટ્રાન્સફર શું છે
 હું મને તેને પૂરક બનાવવા દો અને
 આવા તમામ માટે કુલ વેગ ટ્રાન્સફર હું ઈચ્છું છું iv_{ix} ચોરસ પર m_1 sum દ્વારા આપવામાં આવે છે આ ચોખ્ખો મોમેન્ટમ છે
 ટ્રાન્સફર ઠીક છે હવે આ ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ ખ્યાલ છે તમે જુઓ કે મારી પાસે કોઈ વિતરણ છે અને હું તેને જથ્થા વડે વિભાજિત કરું છું
 n_i આ મુદ્દા પર પાછા આવીશ ઠીક છે મેં હમણાં જ ઉપર અને
 નીચેનો ગુણાકાર કર્યો મૂડી m નો પરિબળ
 તેથી હું એક એવો જથ્થો શોધી રહ્યો છું જે એક
 અર્થ જેવો છે તમે જોઈ શકો છો કે તેના વેગના પ્રથમ કણ x ઘટકોને લો અને પછી તેને
 આ વડે વિભાજિત કરો અને આ એક ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ મહત્વ ધરાવે છે.
 મેં તમને વેગ વિતરણ કહ્યું આ
 સ્વરૂપનું છે કે x ઘટકનો વેગ સરેરાશ વેગ શૂન્યની બરાબર હોવો જોઈએ કારણ કે
 સંભવિતતા કોઈપણ વત્તા v_x અને કોઈપણ ઓછા v_x માટે સમાન હોય છે.
 અને માઈનસ v_x સમાન સંભવિત છે સરેરાશ
 મૂલ્ય હંમેશા શૂન્ય હોવું જોઈએ જો તમે સિક્કો લો અને તેને ઘણી વખત ફિલપ કરો છો તો તમે જાણો છો કે
 ઉપરની સંભાવના નીચેની અડધી સંભાવના પણ અડધી છે જો હું કોઈ નંબર સોંપું તો ઉપરનો અર્થ થાય છે વત્તા એક નીચેનો
 અર્થ થાય છે માઈનસ વન સરેરાશ મને શૂન્ય મળશે
 તેથી વેગ શૂન્ય છે પરંતુ તે અટકતી નથી
 એટલે કે વેગ સરેરાશ વેગ શૂન્ય છે પરંતુ તે આપણને સમીકરણ પર આવતાં રોકતું નથી
 જેમાં ચોરસનો સરેરાશ છે
 તેથી હું હમણાં જ એક વધુ વસ્તુ કરીશ શું આપણે
 આ બિંદુએ આવ્યા છીએ હવે હું કંઈક વાપરીશ જે હું શરૂઆતથી જ વિચારી
 રહ્યો છું આઇસોટ્રોપીનો અર્થ શું છે આઇસોટ્રોપીનો અર્થ એ છે કે વિકસ ચોરસ સરેરાશ અથવા આનો સરવાળો v_{iy}
 ચોરસ સરેરાશ સમાન હોવો જોઈએ v_{yz} ચોરસ અને સરવાળા ઉપર i અને તમે કરી શકો છો જો તમે દરેક જગ્યાએ આ n દ્વારા
 વિભાજિત કરો તો
 તમારી પાસે સમાન સરેરાશ મૂલ્ય હોઈ શકે છે
 તેથી હું શરૂઆતથી જ કહેવા માંગતો હતો કે v_{xy}
 v_z તેમની વચ્ચે તફાવત કરવા માટે કંઈ નથી.
 w_i હવે
 આગળની વસ્તુ માટે આ ફોર્મ્યુલાનો ઉપયોગ કરવા જઈ રહ્યો છું.
 કારણ કે આ 3 સમાન છે હું હંમેશા
 લખી શકું છું જે મેં v_{ix} ચોરસ ઓકે સરવાળો કરતાં i iv_{ix} ચોરસ v
 iy ચોરસ v_{yz} ચોરસ બરાબર છે તે બધું મેં વાપર્યું છે મેં એક જ વસ્તુ ત્રણ વખત ઉમેરી છે અને
 ત્રણ બરાબરના અવયવ વડે ભાગ્યા છે હું 3 ના અવયવ વડે ભાગ્યો છું અને પછી કહેવાતા મોમેન્ટમ ટ્રાન્સફર પર પહોંચવા માટે હું અહીં
 તેનો ઉપયોગ કરીશ

અને આ મોમેન્ટમ ટ્રાન્સફરમાંથી હું અભિવ્યક્તિ પર જઈશ દબાણ
તેથી અમે આ બિંદુ સુધી પહોંચ્યા કે vix ચોરસ આ ત્રણ જથ્થામાંથી એક તૃતીયાંશ સરેરાશ છે
તેથી હું જે કરી રહ્યો છું તે ત્રણ સમાન વસ્તુ ઉમેરી રહ્યો છું અને એક તૃતીયાંશના અવયવથી ભાગી રહ્યો છું
તેથી મને

સમાન પરિણામ મળે છે પણ તે મને આપે છે આ જગ્યાનું આખું ચિત્ર જો તમને યાદ છે કે મેં કયું ભૂંસી નાખ્યું છે તો અમે
ઘન સાથે પ્રારંભ કર્યું છે અને કણો કોઈપણ દિશામાં સમાન સંભાવના સાથે આગળ વધી શકે છે
જેથી અમારી પાસે ચોખ્ખી સરેરાશ સમજ હોવી જોઈએ જેથી જો મને હવે લખવાની મંજૂરી આપવામાં આવે તો કુલ મોમેન્ટમ ટ્રાન્સફર
છે

જો તમને vi વેક્ટર ચોરસ ગમતો હોય તો હું તેને 1 વડે ભાગ્યા તૃતીયાંશ મિમીના સંદર્ભમાં લખી શકું છું.

માત્ર
તમને જણાવવાનું કે મેં xy અને z વેગના તમામ ઘટકોને ધ્યાનમાં લીધા છે જ્યાં
 vi વેક્ટર તે vix ચોરસ વત્તા $vi y$ ચોરસ વત્તા સિવાય બીજું કંઈ નથી એટલે કે i th કણ માટેનો ચોરસ
પરંતુ યાદ રાખો કે હું જે મેળવી રહ્યો છું તે આવશ્યકપણે સરેરાશ છે કારણ કે હું
કન્ટેનરમાં રહેલા તમામ કણોને ઉમેરી રહ્યો છું, ઠીક છે,
તેથી હવે તમને સરેરાશની વધુ સારી સમજ આપવા માટે
હું શું કરી શકું છું તે યાદ રાખો કે મારી પાસે છે.

હું કહું છું કે આ બધા કણો દ્વારા દિવાલ પર સ્થાનાંતરિત ચોખ્ખી ગતિ છે જે
હું વિચારી રહ્યો છું

તેથી કુલ નેટ મોમેન્ટમ ટ્રાન્સફર આ જથ્થા છે અને હવે મને
સરેરાશનો ખ્યાલ આવી શકે છે કે હું કેવી રીતે કરી શકું કે હું તેને એક ઓવર મીટરની બહાર લખું.

i થી nvi ચોરસ ઓકે vi ડોટ vii ઉપરનો સરવાળો

જ્યાં સુધી આપણે યાદ રાખીએ કે તે માત્ર vi ડોટ vi જ્યાં સુધી યાદ રાખો કે આ એક સ્કેલર જથ્થા છે
હવે તમે તેની ઝડપ બરાબર જુઓ છો.

આ એવરેજ જથ્થો છે ઠીક છે તમે ઝડપ ઉમેરી રહ્યા છો જો તમને ગમે તો આના
દરેક કણ સ્કેલરની સ્પીડ સ્કેલર તે તેને ઉમેરે છે અને કણોની સંખ્યા વડે વિભાજિત
કરે છે તો તે મને શું આપી રહ્યું છે તે મને આપે છે સરેરાશ સ્કેલર એટલે ચોરસ બરાબર પહેલા હું ચોરસ કે હું
સરેરાશ લઉં છું હું તેમને ઉમેરું છું અને તેમને લઈ જઈ છું આ સરેરાશ ચોરસ વેગ છે હું આગળ
જઈશ હું આ આખી વસ્તુને v_{rms} ચોરસ કહીશ OK તો v_{rms} ચોરસ શું છે તે આ જથ્થો
છે આનું વર્ગમૂળ v_{rms} છે તમને કહ્યું હતું કે v_x એવરેજ શૂન્ય હોવા છતાં હું
 v_{rms} વેગ વિશે વાત કરીશ તો v_{rms} નો અર્થ શું છે વર્ગમૂળ પહેલા આપણે
સરેરાશ અને વર્ગમૂળ લઈએ છીએ જે આપણા માટે v_{rms} તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરે છે જેથી હું આ આખી વાત mv_{rms} વર્ગ
તરીકે લખી શકું

જેથી તમે જુઓ આ v_{rms} પાસે માહિતી છે કે મારી પાસે મારા કન્ટેનરમાં n કણો છે ઠીક છે અને
તેમાં હું જે સરેરાશ વિશે વાત કરી રહ્યો છું તે વિશેની માહિતી છે હું ફક્ત કોઈ ચોક્કસ વ્યક્તિગત પરમાણુ વિશે વાત કરી શકતો નથી
બલ્કે હું સરેરાશ અને તે વિશે વાત કરી શકું છું s અહીં પ્રતિબિંબિત થાય છે અત્યાર
સુધી હું એવી વસ્તુઓ સાથે વ્યવહાર કરી રહ્યો છું જે અમુક અર્થમાં ખૂબ જ વિશિષ્ટ છે કારણ કે કોણ
મોમેન્ટમ ટ્રાન્સફરની ગણતરી કરે છે તેની લેબોરેટરીમાં કોઈ ગણતરી કરતું નથી કે મોમેન્ટમ ટ્રાન્સફર શું છે કોઈ
પણ તે અર્થમાં આરએમએસ વેગની ગણતરી કરતું નથી ઠીક તો આપણે શું ગણતરી કરીએ છીએ અમે દબાણની ગણતરી કરીએ છીએ
કે આપણે

હંમેશા ગણતરી કરી શકીએ છીએ

તેથી મેં અત્યાર સુધી જે કંઈ મેળવ્યું છે

તે માપી શકાય તેવા જથ્થાઓ સાથે સંબંધિત હોવું જોઈએ જેને પ્રેશર કહેવામાં આવે છે, યાવો તેને નીચેની રીતે કરીએ બરાબર
યાવો આપણે જાણીએ છીએ કે એકમ સમય દીઠ વેગ ટ્રાન્સફર થાય છે.

me બળ અને પછી dp dt એ બળના બરાબર છે જો તમને ગમે અને તમે જે ક્ષેત્ર પર વિચાર કરી રહ્યાં છો તેના દ્વારા વિભાજિત
કરી

અમે એક ઘન લીધો

તેથી આ વિસ્તાર 1 ચોરસ હતો આ વિસ્તાર 1 ચોરસ હતો આ દબાણ છે અને આ દબાણ દબાણ છે જે અમે
પ્રાયોગિક રીતે માપીએ છીએ

તેથી આ દબાણ છે.

હવે મારી પાસે આ માટે અભિવ્યક્તિ છે, હું જાણું છું કે

દબાણ દબાણ શું છે તે એક તૃતીયાંશ મિનિટ ઉપર છે 1 ઠીક છે mn ઉપર 1 વડે ભાગ્યા છે ચોરસ અને
પછી v_{rms} ચોરસ આ મારું દબાણ છે આ મારા દબાણની અભિવ્યક્તિ છે અને હવે જુઓ

અમે ખૂબ જ રસપ્રદ બાબત પર આવ્યા છીએ m માં n વડે ભાગ્યા 1 ક્યુબ 1 ધન એ કન્ટેનરનો જથ્થો છે જે નાની m ગણી મૂકી n છે મને કુલ દળ આપે છે તેથી હું તરત જ

જાણું છું કે દબાણ એ ρv_{rms} ચોરસ બરાબરનો એક તૃતીયાંશ છે તેથી આ રીતે v_{rms} જો તમને ગમે તો

મેક્રોસ્કોપિકલી માપી શકાય તેવા જથ્થા સાથે સંબંધિત છે જે દબાણ છે હવે કોઈ કહે છે કે હું મારું $p v$ સમીકરણ લખવા માંગુ છું કારણ કે તમે એક આદર્શ ગેસ માટે જાણો જો આપણે સતત કહીએ છીએ કે જો તાપમાન સતત હોય તો આ બાબત પીવી ઇક્વિઅલ કોન્સ્ટન્ટ સાથે સંબંધિત હોવી જોઈએ હું એક આદર્શ ગેસ સાથે કામ કરી રહ્યો છું તેથી મને એવી પરિસ્થિતિ મળવી જોઈએ જેમાં મારો બોયલનો કાયદો સાચો છે તેથી પીવી છે

પછી એક તૃતીયાંશનો ρ માં એક તૃતીયાંશ સાથે પણ હું ρ ગણો ગુણાકાર કરું છું જે મને દળ આપે છે અને તે મને v_{rms} ચોરસ આપે છે તેથી જો તમને આ ગમે તો તમારું દબાણ

સંપૂર્ણપણે માઇક્રોસમાંથી મેળવેલ છે સરેરાશ માઇક્રોસ્કોપિક અભિગમમાં કોપિક અભિગમ આ મારું દબાણ છે અથવા હું તેને આગળ લખી શકું છું આ $m n v_{rms}$ ચોરસ બરાબર છે તેથી આ બધા કાર્ય પછી દબાણની અભિવ્યક્તિ છે.

અમે દબાણ અને વોલ્યુમને સમાવતું સમીકરણ સંબંધિત કર્યું છે અને અમે એક આદર્શ માટે જાણીએ છીએ.

ગેસ આ જથ્થો તાપમાન સાથે સંબંધિત છે જમણે $p v$

$n k T$ ની બરાબર છે જો તમને ગમે અથવા $n R T$ જો મારી પાસે n મોલ્સ ઓફ સિસ્ટમ્સ હોય તો યાલો એક છંદુર વિશે વાત કરીએ અને યાલો જોઈએ કે હું આ $p v$ સમીકરણ વિશે વાત કરી શકું છું કે નહીં, યાલો પહેલા ધારીએ કે પછી હું કરીશ તેને વધુ વિગતો સમજાવવાનો પ્રયાસ કરો કે કેવી રીતે તાપમાનનો આ ખ્યાલ વ્યવસાયમાં આવે છે તેથી માઇક્રોસ્કોપિકલી અમે $p v$ પ્રશ્નની કેટલીક અભિવ્યક્તિ શોધી કાઢી છે જે હું પૂછું છું કે આ પૂર્વાવલોકન તાપમાન સાથે કોઈક રીતે અથવા અન્ય રીતે સંબંધિત છે અને આ તે છે જે હું કરવા જઈ રહ્યો છું.

આ

થોડી મિનિટો તો યાલો હવે આદર્શ ગેસના એક છંદુરને ધ્યાનમાં લઈએ તો આપણે જાણીએ છીએ કે $p v$ એ બીજું કંઈ નથી પરંતુ $n k b T$ અથવા $n R T$ અહીં n એવોગાડ્રો નંબર છે અહીં છેડો $k b$ એ બોલ્ટ્ઝમન કોન્સ્ટન્ટ છે

તેથી હું તરત જ તમે જોશો કે જો હું બંનેને એકસાથે સ્વીકારું તો

અમને જે જાણવા મળ્યું છે તે એક તૃતીયાંશ $m n v_{rms}$ ચોરસ ખરેખર $p v$

છે તો અહીં શું થાય છે તે તમે જોઈ શકો છો કે તાપમાન આનાથી સંબંધિત છે હું ખાલી લખી શકું છું

અડધો $m v_{rms}$ ચોરસ છે એક તૃતીયાંશ એક તૃતીયાંશ $m v_{rms}$ ચોરસ એ $k b T$ સિવાય બીજું કંઈ નથી

તેથી જો તમે સંપૂર્ણ માપ તાપમાનને વ્યાખ્યાયિત કરો છો તો આ રીતે તમે તમારા તાપમાનના સ્વરૂપ સુધી પહોંચો છો તો

તાપમાનનું તાપમાન શું છે તે તાપમાન સાથે સંબંધિત છે તે તમે જે પણ

તાપમાન વિશે વાત કરો છો તેનાથી સંબંધિત છે આરએમએસ વેલોસિટીઓ બરાબર છે પણ આપણે આગળ વધી શકીએ છીએ

જો હું કહું કે કુલ અનુવાદક ગતિ ઊર્જા પરમાણુ બરાબર એક જ પરમાણુ યાદ રાખો જો કે હું

એક પરમાણુ વિશે વાત કરી રહ્યો છું તો આરએમએસ તમને પહેલાથી જ સરેરાશ બરાબરનો અર્થ આપે છે આ

જથ્થો ફક્ત દ્વારા આપવામાં આવે છે 3 બાય 2 $k b T$ ઓકે તમે જુઓ છો કે પરમાણુની કુલ અનુવાદ ગતિ

ઊર્જા તાપમાન દ્વારા આપવામાં આવે છે તો તાપમાનની વ્યાખ્યા શું છે ગતિના

સિદ્ધાંતમાં તમે ફક્ત એટલું જ કહેશો કે તે પરમાણુની કુલ અનુવાદ ગતિ ઊર્જા સિવાય બીજું કંઈ નથી

જે હું વિચારી રહ્યો છું ઠીક છે હવે હું આગળ જઈ શકું છું હું આનો ઉપયોગ કંઈક મેળવવા માટે કરી શકું છું

જે મૂળભૂત રીતે વધુ મહત્વપૂર્ણ છે યાલો જોઈએ કે

મારી પાસે સોફા પર હું શું પહોંચ્યો મળ્યું $p v$ બરાબર એક તૃતીયાંશ $m n v_{rms}$ ચોરસ બરાબર છે અને પછી મને જાણવા

મળ્યું કે અડધો $m v_{rms}$ ચોરસ બરાબર છે $k v T$ આ બે મહત્વની

બાબતો છે જે અમે અત્યાર સુધી મેળવી છે

તેથી તમે જુઓ તેના ત્રણ બાય બે બરાબર હવે તમે પૂછી શકો છો હું તમને પૂછી શકું છું

પ્રશ્ન કે હું આગળ જઈ શકું તે યાદ છે હું કુલ અનુવાદ ઊર્જા કુલ અનુવાદાત્મક ગતિ ઊર્જા વિશે વાત કરી રહ્યો છું

પ્રથમ વાય ગતિ શા માટે ગતિ શા માટે ગતિ કારણ કે ત્યાં કોઈ

ક્રિયાપ્રતિક્રિયા નથી ત્યાં કોઈ સંભવિત ભાગ નથી ત્યાં કોઈ સંભવિત યોગદાન

નથી તે બધી ગતિશીલ હોવી જોઈએ શા માટે અનુવાદાત્મક શા માટે અનુવાદાત્મક કારણ કે

હું મોનો પરમાણુ ઓકે મોનો પરમાણુ ઓકે ધારી રહ્યો છું ત્યાં સ્વતંત્રતાની અન્ય ડિગ્રી હોઈ શકે છે

આ પરમાણુઓ હું માની રહ્યો છું કોઈ અણુ નથી અને તેઓ ફક્ત બરાબર ભાષાંતર કરી શકે છે

તેથી જ

આ અનુવાદાત્મક ગતિ ઊર્જા છે પરંતુ તમે જાણો છો કે ગતિ ઊર્જાનું એક સ્વરૂપ

પણ છે જે અડધો i ઓમેગા ચોરસ જમણે છે જો હું પરમાણુઓને પરિભ્રમણ અક્ષ ધરાવવાની મંજૂરી આપું અને તેની આસપાસ ફેરવો તો તમારે કુલ ગતિ ઊર્જા લેવી પડશે અને યોગ્ય રીતે આ નંબર ત્રણને બે બાય ત્રણ ઉમેરો બરાબર હવે તમે મને પૂછી શકો છો કે શા માટે તે એટલું પવિત્ર છે કે તમારી પાસે ત્રણ છે.

કારણ કે હું ત્રિ-પરિમાણીય કન્ટેનર વિશે વાત કરી રહ્યો છું

જો મારી પાસે ઉદાહરણ તરીકે હોય તો કલ્પના કરો કે તે છે પરિમાણીય કન્ટેનર હતું આ નંબર ત્રણને છ ઓકેમાં બદલવો જોઈએ

તેથી તમારા મનમાં પહેલો પ્રશ્ન આવી શકે

છે કે આ ત્રણ કેમ છે કારણ કે મારી પાસે ત્રિ-પરિમાણીય કન્ટેનર છે

બીજો પ્રશ્ન આવી શકે છે કે આ બે શા માટે આ બે બરાબર છે એ હકીકત પરથી આવે છે કે તમે મોમેન્ટમ p સાથે

કોઈપણ કણની ep ઊર્જા ધારી રહ્યા છો તે p ચોરસ સ્વરૂપ છે અને

mi માટે તમને કહ્યું હતું કે તમે ન્યૂટનના નિયમોનો ઉપયોગ કરી રહ્યાં છો.

હવે ખૂબ જ રસપ્રદ છે જો

તમારી પાસે સાપેક્ષ વાયુ હોય તો તમારામાંથી કેટલાક જાણતા હોય અથવા જો તમને ખબર ન હોય કે જો તમે જોઈ શકો છો તો તમે સાપેક્ષ વાયુઓ શોધી શકશો જો બાકીનું દળ 0 છે તો આ વેગ અને ઊર્જા વચ્ચેનો સંબંધ છે

અને તે કિસ્સામાં તમે નહીં અહીં 2 મેળવો.

તેના બદલે તમને અહીં 1 મળશે તેથી

3 અહીં 3 મેળવવાનું આ મહત્વ છે કારણ કે તે પરિમાણ છે અથવા બે કારણ કે

ep બે મીટર ઉપર p ચોરસથી દૂર જાય છે,

તેથી હવે આ કહ્યું પછી હું કંઈક વધુ મૂળભૂત મૂકીશ તે ઠીક છે

હવે તમારી પાસે સંપૂર્ણ અનુવાદ છે યાવો આપણે કહીએ કે હું આદર્શ ગેસ વિશે વાત કરું છું હું ત્રણ પરિમાણ વિશે વાત કરું છું

હવે તરત જ આ બે વસ્તુઓ આ કુલ અનુવાદ ગતિ ઊર્જા છે કુલ અનુવાદાત્મક

ગતિ ઊર્જા અડધા બરાબર m મૂડી mv rms ચોરસ બરાબર દ્વારા આપવામાં આવશે

હવે આ જથ્થા અને આ જથ્થા જો તમે આ બંનેને જોડો છો તો તમારી

પાસે તરત જ સંબંધ pv બે તૃતીયાંશ જેટલો છે અને ઠીક છે આ તે બાબત છે જેના પર હું ભાર મૂકવા માંગુ છું

કારણ કે આ એક ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ સંબંધ છે $tion$ આ અર્થમાં ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ સંબંધ છે

pv બરાબર nkt સામાન્ય રીતે ક્લાસિકલ આદર્શ ગેસ માટે છે જેનો અર્થ છે કે તમે

ખૂબ ઊંચા તાપમાને અને ઓછી ઘનતાની મર્યાદા પર કામ કરી રહ્યા છો ઠીક છે પરંતુ આ $pv = 230$ ની બરાબર છે તે નીચામાં પણ માન્ય છે

તાપમાન જો તમે થર્મલ ફ્લિક્સ પરના તમારા ઉચ્ચ અભ્યાસમાં જશો તો તમે જોશો કે આ ખૂબ

જ નીચા તાપમાને માન્ય છે જ્યારે તમે નીચા તાપમાનને જાણતા હો ત્યારે તમે અણુઓ અને પરમાણુઓ વિશે વાત કરી રહ્યાં છો તે

ક્રિયાપ્રતિક્રિયાઓને ફેંકી શકતા નથી

આ ક્રિયાપ્રતિક્રિયાઓ ક્વોન્ટમ યાંત્રિક પ્રકૃતિની છે

તેથી તમે છૂટકારો મેળવી શકતા નથી

તેમાંથી જો તે આદર્શ ગેસ હોય તો પણ તેનો અર્થ એ છે કે માત્ર ગતિ ઊર્જા કોઈ સંભવિત ઊર્જા નથી ઠીક

છે વસ્તુઓને સ્પષ્ટ કરવા માટે હું તેને માત્ર અનુવાદાત્મક ઊર્જા કરું

બે મીટર ઓકે કદાચ

ઓપરેટર સ્વરૂપમાં પણ તે બે મીટરથી વધુ ચોરસ છે આ સંબંધ સાચો છે

તેથી તાપમાન

સંપૂર્ણપણે સમસ્યાથી બહાર છે

તેથી આપણે શું શીખ્યા છીએ અત્યાર સુધી આપણે

rms વેગના સંદર્ભમાં આપેલ pv વચ્ચેનું જોડાણ શોધી કાઢ્યું છે અને પછી મને આદર્શ ગેસ ઓકે યાદ આવે છે આગામી

લેક્ચરમાં હું આ સમીકરણનો સીધો ઉપયોગ કરીશ નહીં બલકે હું ભૌતિક દલીલો પર ભાર મૂકવાનો પ્રયત્ન કરીશ

કે આ જથ્થો તાપમાનની બરાબર હોવો જોઈએ હવે એકવાર તમારી પાસે આ થઈ જાય પછી તમારી પાસે બે અદભૂત

રિલેશન પ્રેશર છે આ ઓકે દ્વારા આપવામાં આવે છે અને pv બરાબર nkt કુલ ટ્રાન્સલેશનલ ગતિ

ઊર્જા આપવામાં આવે છે આ pv બરાબર 230 છે હવે જો કોઈ તમને પૂછે કે તાપમાન શું છે

તમારી સમસ્યામાં ઉષ્ણતામાન એ સરેરાશ અનુવાદાત્મક

ગતિ ઊર્જાના સંદર્ભમાં આપવામાં આવે છે અર્થ અનુવાદ ગતિ ઊર્જા v_{rms} ની દ્રષ્ટિએ આપવામાં આવે છે બરાબર તેથી

અમે pv એ nkt ની બરાબરનો ઉપયોગ કરીને પહોંચી ગયા છીએ અને હું હવે આ અભિવ્યક્તિ mv_{rms} સાથે થોડું રમવા જઈ રહ્યો છું

ચોરસ બરાબર ત્રણ બાય kt ઠીક છે અને પછી મારા માટે વસ્તુઓ ખૂબ જ સરળ બનશે ઠીક

છે આની પ્રથમ બે મર્યાદા હું કાલના લેક્ચરમાં જાઉં તે પહેલાં હું ચર્ચા કરવા માંગુ છું.

તેના બે પાસાઓની ગણતરી કરવા માટે nt

અને પછી હું તે દિવસ માટે વિન્ડ કરીશ જેથી તમે જોશો કે આ આ છે અને ફરીથી હું

કહું છું કે અનુવાદ ગતિ ઊર્જા અને કુલ ત્રણ n બાય બે kt દ્વારા આપવામાં આવે છે ઠીક છે પ્રાયોગિક રીતે તમે ક્યારેય ઊર્જાને માપતા નથી તમે શું માપો છો પ્રતિભાવ છે જે તમે માપો છો તે ચોક્કસ ગરમી છે તો તમે અહીંથી ચોક્કસ ગરમીની ગણતરી કેવી રીતે કરો છો તમે માત્ર તાપમાન સાથે આનું વ્યુત્પન્ન લઈને ચોક્કસ ગરમીની ગણતરી કરી શકો છો

તેથી હું જે ગણતરી કરવાનો પ્રયાસ કરી રહ્યો છું તે હું ગણતરી કરું છું

કુલ ઊર્જામાં શું ફેરફાર છે.

કે મેં તાપમાનમાં નાની

માત્રામાં ફેરફાર કર્યો છે તે અમે પ્રાયોગિક ધોરણે કેલરીમેટ્રીનો ઉપયોગ કરીને માપી શકીએ છીએ તમે પહેલાથી જ જાણો છો કે કેલરીમેટ્રી કુલ ગરમી સામગ્રીને કેવી રીતે સંબંધિત છે યાદ રાખો કે ગરમી એ એક ઊર્જા છે અને અમે અહીં એક વધુ ઊર્જા વિશે વાત કરી રહ્યા

છીએ જે અનુવાદ ઊર્જા છે ઠીક છે

તેથી ગરમી એક છે ઊર્જા યાંત્રિક ઊર્જા

એક ઊર્જા છે જે એકથી બીજામાં ટ્રાન્સફર કરી શકાય છે જેથી આ મને ચોક્કસ ગરમીની આ વ્યાખ્યા આપે છે

અને કુલ હું પાછો આવીશ થર્મોડાયનેમિક્સમાં આ કુલ ઊર્જા અને આંતરિક ઊર્જા વચ્ચેનું આ બિંદુ જોડાણ

જે ઉષ્મા સાથે સીધું જ સંબંધિત છે જ્યારે તમે કહો કે હું

તમને થર્મોડાયનેમિક્સના પ્રથમ નિયમ વિશે કહું ત્યારે કહો કે જે ઊર્મોડાયનેમિક્સનો પ્રથમ નિયમ છે

તે ઊર્જાના સંરક્ષણ સિવાય બીજું કંઈ નથી

તેથી તમે આ કરો છો તમને એક સંબંધ મળે છે જે

આ ઠીક છે આ ચોક્કસ ગરમી છે જે તમે લો છો ઘણા ગેસ ઉચ્ચ તાપમાને પ્રયોગ

કરે છે ચોક્કસ ગરમીને માપો તો ઠીક છે જો તમે ચોક્કસ ગરમીને માપો છો તો તમને આ સૂત્ર મળશે

જે મને તરત જ ત્રણ બાય બે આપે છે અને kv ઓકે

તેથી આને બે વોલ્ટ પેટાઈટ કાયદો ઓકે કહેવામાં આવે છે

તેથી તેને એક નામ મળ્યું છે જેને ડુ વોલ્ટ પીટાઈટ કહેવામાં આવે છે

તેથી તે આ અભિવ્યક્તિ પરથી તરત જ

અનુસરે છે સરેરાશ ગતિ ઊર્જા અથવા સિસ્ટમની કુલ અનુવાદક ગતિ ઊર્જા બીજી વસ્તુ બીજી

વસ્તુ છે મૂળભૂત રીતે ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ મને જાણવા મળ્યું છે કે અડધો mv ચોરસ હું

હવે rms શબ્દ લખીશ નહીં ત્રણ બાય બે kt બરાબર છે પણ

જ્યારે પણ હું v ચોરસ વિશે વાત કરો તમારે અર્થઘટન કરવું જોઈએ કે હવે હું rms ચોરસ લખી રહ્યો છું

તમે જોયું કે તેમાં ત્રણ યોગદાન છે ઠીક છે હવે તમે પહેલાથી જ ઉપયોગ કર્યો છે

કે તેમાં ત્રણ યોગદાન છે જો તમને ગમે તો હું માત્ર એક દિશામાં આગળ વધવાનું

વિચારી શકું છું ઠીક છે હું વિચારી શકું છું ત્રણ હાફ કેટીની ત્રણ અડધી બિલાડી તરીકે આ જથ્થો બરાબર છે તમે ત્રણ ત્રણ જુઓ છો

અને

મેં તમને કહ્યું કે આ નંબર ત્રણ કેમ આવે છે કારણ કે મારી પાસે ત્રણ વેગના ઘટકો છે મારા

ગેસના પરમાણુ ત્રણ દિશામાં આગળ વધી શકે છે

તેથી આ મને તરત જ સંકેત આપે છે કે શું કરવું જોઈએ

જો હું mv_x ચોરસ સરેરાશની ગણતરી કરું તો તે જથ્થો છે કારણ કે તે અડધા mvy ચોરસ સરેરાશની બરાબર હોવો જોઈએ

તે સ્પષ્ટ હોવો જોઈએ તો તે જરૂરી છે mv_z ચોરસ સરેરાશ

તેથી સરેરાશ

અર્થમાં આ ત્રણ વસ્તુઓ સરખી જ હોવી જોઈએ જો આ ત્રણ વસ્તુઓ સમાન અને કુલ

ગતિ ઊર્જા લાગે 3 બાય 2 kt છે હું તરત જ નિષ્કર્ષ પર આવું છું કે અડધો mv_x ચોરસ સરેરાશ

કંઈ નથી પરંતુ અડધો kt બરાબર તે ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે કે દરેક ગતિ ઊર્જા અડધા kt છે

i do n સમસ્યામાં કોઈપણ સંભવિત ઊર્જા છે જેથી અડધો mvy ચોરસ સમાન

રીતે અડધો kt હશે

તેથી સ્વતંત્રતાની દરેક ડિગ્રી સ્વતંત્રતાની દરેક ડિગ્રી સિસ્ટમમાં અડધો kt ફાળો આપે છે

બરાબર સ્વતંત્રતાની દરેક ડિગ્રી તમને અડધી ગ્રેડિયન્ટ સિસ્ટમ આપે છે હવે આ

ખૂબ જ છે મહત્વપૂર્ણ આને ઊર્જાનું સમાન વિભાજન કહેવામાં આવે છે બરાબર

તેથી આને ઊર્જાનું સમકક્ષ વિભાજન કહેવામાં આવે છે

જે ઘણા પાસાઓ માટે ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે અને એક પાસું જેનો મેં પહેલેથી જ ઉલ્લેખ કર્યો છે

કે તે ચોક્કસ ગરમી પર જાય છે

તેથી મને લાગે છે કે હું આજે અહીં રોકાઈશ અને આવતીકાલે હું

આ આદર્શ ગેસ સમીકરણને ફરીથી સંક્ષિપ્ત કરીશ અને સંક્ષિપ્તમાં બધું જ

કરીશ અને તેને આ આદર્શ ગેસ વસ્તુથી આગળ લઈ જઈશ અને હું સરેરાશ મુક્ત માર્ગની કલ્પના આપીશ જેનો મેં

અત્યાર સુધી ઉપયોગ કર્યો નથી, આજે તમારો આભાર