www.wsws.org

ලෝක සමාජවාදී වෙබ් අඩවිය

හතර වන ජාත්‍යන්තරයේ ජාත්‍යන්තර කමිටුවේ ප්‍රකාශනය

පදාර්ථයේ ඝනීභවනීය අවස්ථාව පිලිබඳ සොයාගැනීම් සඳහා භෞතික විද්‍යාව පිලිබඳ නොබෙල් ත්‍යාගය පිරිනැමේ

Nobel Prize in physics awarded for discoveries about condensed states of matter

බ්‍රයන් ඩයින් විසිනි

2016 ඔක්තෝබර් 8

සුපිරි සන්නායක, සුපිරි තරල හා චුම්බක පටල වැනි පදාර්ථයේ අවස්ථා විස්තර කිරීම පිනිස, ගනිතමය සිද්ධාන්ත වර්ධනය කිරීම වෙනුවෙන් ඩේවිඩ් තවුලස්, එෆ්. ඩන්කන් හැල්ඩේන් හා ජේ. මයිකල් කොස්ටලිට්ස් යන අයට ඔක්තෝබර් 4දා 2016 භෞතික විද්‍යා නොබෙල් ත්‍යාගය පිරිනැමුනි. පදාර්ථය සැකසිය හැකි ආකෘතීන් හා ක්‍රම පිලිබඳ අපගේ අවබෝධය ගැන නව අදහස් ගනනාවක් ම ඉදිරිපත් කරන මෙම සොයාගැනීම්, තාක්ෂනයේ අලුත් ක්ෂේත්‍ර පරාසයකට ම පදනම දමා තිබේ.

ඝනීභවනීය පදාර්ථයේ භෞතික විද්‍යාව පිලිබඳ ක්ෂේත්‍රය හා නිරපේක්ෂ ශුන්‍යයට ආසන්න උෂ්නත්වය වැනි ආන්තික අවධි තුල පරමානු අන්තර්ක්‍රියා කරන ආකාරය අධ්‍යයනය කිරීම මේ වසරේ නොබෙල් ත්‍යාග යේ අවධානයට ලක් කරයි. චුම්බකත්වය, ස්ඵටික ව්‍යූහ සහ තරල වෙන් වෙන් ව හා සංයුක්ත තත්ත්වයන්හි දී හැසිරෙන ආකාරය අවබෝධ කරගැනීම ද එයට ඇතුලත් ය. මෙම ක්ෂේත්‍රය සංස්කෘතිය මත සුවිසල් බලපෑමක් ඇතිකොට තිබේ. එම ක්ෂේත්‍රයේ එක් අංශයක් පමනක් ගත් කල, විවිධ ලෝහ තුල ඉලෙක්ට්‍රෝන ගලා යන ආකාරය තේරුම් ගැනීම ට්‍රාන්සිස්ටර, සංගෘහිත පරිපථ, ආලෝක විමෝචන දියෝඩය හා සූර්ය කෝෂය නිපදවා ඇත.

භෞතික විද්‍යාවේ මෙම ක්ෂේත්‍රය තුලින්, ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග වුවත් පිරිපහදු කෙරී ඇත. වර්තමානයේ දෘඪ තැටි තුල භාවිතා කෙරෙන, චුම්බක ස්ථරයක් තුල කේතනය කර ඇති තොරතුරු කියවීමට භාවිතා කෙරෙන චුම්බක කේතක වර්ගය, ඝනීභවනීය පදාර්ථය පිලිබඳ අධ්‍යයනයේ ඍජු ප්‍රතිඵලයකි. පුද්ගලික පරිඝනක මහා පරිමානයෙන් නිපදවීමට ඉඩ ලබා දෙන මෙම චුම්බක කේතක, මතක ගබඩාවල තරම හා පිරිවැය විශාල ලෙස අඩුකර තිබේ.

අහඹු පරමානුක චලනයන් හේතුවෙන් ඍජු ව විභාග කිරීම අසීරු වපසරියක් වන ක්වොන්ටම් භෞතික විද්‍යාව ගැඹුරු ලෙස තේරුම් ගැනීම ද ඝනීභවනීය පදාර්ථය අධ්‍යයනය කිරීමේ අනෙක් ප්‍රතිලාභවලට අයත් ය. නිරපේක්ෂ ශුන්‍ය උෂ්නත්වය වන සෙල්සියස් අංශක -273ට යන්තමින් වැඩි උෂ්නත්වයක් දක්වා පදාර්ථය සිසිල් කල විට සාමාන්‍යයෙන් ක්වොන්ටම් අවස්ථාවේ දැකගත හැකි ගුනාංග මහා පරිමානයකින් පෙනී සිටී.

ඝනීභවනීය පදාර්ථය යනුවෙන් හැඳින්වෙන අධ්‍යයනය ඇරඹුනේ, විද්‍යාඥයන් දීප්තිය, තන්යතාව හා විද්‍යුත් සන්නායකතාව වැනි ලෝහවල වෙනස් ගුනාංගීකරන සහ හයිඩ්‍රජන් හා නයිට්‍රජන් වැනි සියලු වායු වර්ග ද්‍රව බවට හැරවීමට උත්සාහ කිරීම ඇරඹූ 19වන ශතවර්ෂයේ මුල් කාලයේ ය. මෙම පර්යේෂනයේ වඩාත්ම ප්‍රායෝගික ප්‍රතිඵලයන්ගෙන් එකක් වූයේ සමහර උෂ්නත්වයන් හා පීඩනයන්ගෙන් ඔබ්බෙහි දී වායූන් හා ද්‍රව වෙන්කොට හඳුනාගැනීම අසීරු වන බව යි. ගල් අඟුරු හා න්‍යෂ්ටික බලාගාරවල විදුලිය නිපදවන ටර්බයින කරකවන්නේ ඊනියා “සුපිරි තරල” නමැති මේවා විසිනි.

ශතවර්ෂයක වැඩකටයුතු 1911 දී එහි මුදුනට ලඟා වූයේ, රසදිය, ක්ෂනික ව විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධයක් නොමැති උෂ්නත්වයක් කරා සිසිල් කල විට ය. අලුතෙන් සොයාගත් මෙම “සුපිරි සන්නායකය” හරහා, බාහිර බලශක්ති ප්‍රභවයක් නොමැතිව හා ශක්ති හානියකින් තොර ව දිගට ම ක්‍රියාකාරී වෙමින් විද්‍යුත් ධාරාවට ගලා යා හැකි විය. නව සොයාගැනීම්වල අවසානය මෙය නො වූව ද සිදුවන්නේ කුමක්දැයි තේරුම් ගැනීමට අවශ්‍ය භෞතික විද්‍යා සංකල්පවල ගුනාත්මක මාරුවක් එමගින් ඇති කලේ ය. සියලු පූර්ව අධ්‍යයනයන්ට මග පෙන් වූ සම්භාව්‍ය යාන්ත්‍ර විද්‍යාවට නව තත්ත්වයන් තව දුරටත් පැහැදිලි කල නො හැකි වූ අතර, එය කල හැකි වූයේ ක්වොන්ටම් යාන්ත්‍ර විද්‍යාවේ හා භෞතික පද්ධතිවල සමමිතිය විග්‍රහ කරන ගනිතයේ අලුතින් ඉස්මතු වෙමින් තිබූ අංශවල ආධාරයෙනි.

1915 දී භෞතික විද්‍යාව තුල සමමිතීන් මුලින් ම ඉදිරිපත් කරන ලද්දේ එමී නොයෙදර් නමැති ගනිතඥයා විසිනි. ජ්‍යාමිතික හැඩයන් තුල දක්නට ලැබෙන සමමිතීන්ට යම් සබඳතාවක් ඇති මේවා සතු ව, පරීක්ෂනාත්මක ව නිරීක්ෂනය කල හැකි ස්ථාවර අගයක් දිය හැකි වීමේ අතිරේක වාසිය තිබේ. උදාහරනයක් ලෙස, යම් වස්තුවක පරිමාව සතු වන පදාර්ථ ප්‍රමානය වන එහි ස්කන්ධය, එය පෘථිවිය මතදී

වුවත් අඟහරු වෙත ගමන් කලා වුවත් වෙනස් නො වේ.

පහල උෂ්නත්වවල දී ද්‍රව්‍යයන් සුපිරි සන්නායක බවට පත්වන්නේ ඇයි ද යන්නත් සිසිල් කිරීමේ දී ද්‍රව්‍යයන් ක්ෂනික ව චුම්බක බවට පත්වන්නේ ඇයි ද යන්නත් විස්තර කිරීම සඳහා එවැනි සමමිතීන් ඝනීභවනීය පදාර්ථ විශ්ලේෂනයේ දී භාවිතා කරනු ලැබ ඇත. එම සංසිද්ධීන් දෙක ම ඉහල උෂ්නත්වයන්ගේ සිට පහලට පරිවර්තනය වීමේ දී පරමානු අතර මෙම දිශානතියට -සමමිතියට- සම්බන්ධ ය.

තවුලස්, හැල්ඩේන් හා කොස්ටලිට්ස් විසින් කරන ලද පර්යේෂනය කේන්ද්‍රගත වන්නේ, පදාර්ථයේ උෂ්නත්වය වෙනස් වීමේ දී එහි ව්‍යූහය තුල ඇති වන සමමිතිය මතය. උදාහරනයක් ලෙස, ජලයේ උෂ්නත්වය සෙල්සියස් අංශක 0ට වඩා අඩු කිරීමේ දී එහි ඇති වන ස්ඵටිකීකෘත අයිස්වල ව්‍යූහය, ද්‍රව ජලයට වඩා සමමිතික වේ.

ජලය අධ්‍යයනය කිරීම වෙනුවට විද්‍යාඥයන් තිදෙනාගේ අවධානය යොමු වූයේ, පදාර්ථය ද්විමාන යයි සැලකීමට තරම් පැතලි සහ/හෝ ඒකමාන යයි සැලකීමට තරම් සිහින් කල විට ඇති වන සෛද්ධාන්තික අස්ථාවරත්වය ඉක්මවීම කෙරෙහි ය. පූර්න අධ්‍යයනයන්ගේ උපන්‍යාසය වූයේ, නිරපේක්ෂ ශූන්‍යයෙන් තරමක් ඉහලට සිසිල් කල විට පවා පරමානුක මට්ටමේ අංශුවල නියත චලනය, පදාර්ථයේ ද්විමාන රූපාකාර නිමැවීම නො හැකි කරමින් පරමානු අතර කිසිදු ආකාරයේ ආකර්ෂනයක් නැති කර දමනු ඇති බව යි.

ගෝලයක් හා බේසමක් අතර සමානකම් සහ ගෝලයක් හා පැනි වලල්ලක් අතර වෙනස්කම් විස්තර කිරීම -ගෝලයට හා බේසමට හිල් නැති අතර පැනි වලල්ලට එක් තවුවක් තිබේ- ආදියට භාවිතා කරන ජ්‍යාමිතිය වන ස්ථල විද්‍යාව භාවිතා කරමින් තවුලස් මෙම අදහසට අභියෝග කලේ ය. ස්ථාවර ද්විමාන ව්‍යූහ නිර්මානය කිරීමට මෙම ජ්‍යාමිතික සමමිතීන් හරහා පදාර්ථය විරූපනය කල හැකි බව ඔහු සොයා ගත්තේ ය. ස්ථාවර ඒකමාන ව්‍යූහ තැනීම ද ඇතුලත් ව භෞතික පෘෂ්ටවල ගනිතමය වර්ග කිරීම් අතර සබඳතා ගැඹුරු කිරීම පිනිස, හැල්ඩේන් හා කොස්ටලිට්ස් මෙම අදහස් විස්තාරනය කල හ.

ප්‍රායෝගික අර්ථයකින් ගත් කල වඩා වැදගත්, පදාර්ථයේ විවිධාකාර ඒකමාන, ද්විමාන හා ත්‍රිමාන අවධි අතර සංක්‍රමනයන් විස්තර කිරීම, ඝනීභවනීය පදාර්ථය විශ්ලේෂනයේ සහ ස්ථල විද්‍යාවේ එකමුතුවකින් කල හැකි දෙයක් බවට පත් කලේ ය. ඒ අනුව ව්‍යූහවල විවිධ ගුන න්‍යායික ව පුරෝකථනය කොට පරීක්ෂනාත්මක ව විභාග කල හැකි විය. මෙම ද්‍රව්‍ය විභාග කිරීම සඳහා අවශ්‍ය තාක්ෂනයේ සංවේදීතාව ඉහල ගොස් තිබෙන තතු තුල, පුරෝකථනයන් වඩ වඩා ඉක්මනින් තහවුරු වන්නේ, වඩා අප්‍රකට එහෙත් ප්‍රයෝජනවත් ලක්ෂන සොයා ගනු ලැබෙද්දී ය.

පරිවාරක, සුපිරි සන්නායක හා ලෝහ ඇතුලු "ස්ථලීය" ද්‍රව්‍යයන්ගේ සමස්ත නව ක්ෂේත්‍රයක් වෙත එවැනි ප්‍රතිඵල මගින් අවධානය කැඳවයි. මේවා හුදෙක් පසුගිය දශකය පුරා ඝනීභවනීය පදාර්ථය පිලිබඳ භෞතික විද්‍යාත්මක පර්යේෂනවල ඉදිරි පෙලේ පැවතී තිබෙන අංශවලට උදාහරන පමනි. එහි අඩංගු අනෙක් දේවල් වන්නේ, ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග, සුපිරි සන්නායක හා උපන්‍යාසිත ක්වොන්ටම් පරිඝනකවල නව යුගයන් පිලිබඳ සංයුක්ත පෙර නිමිත්ත හා පදාර්ථයේ මුලුමනින් ම නව්‍ය රූපාකාරයන්ගේ අන්තර්ක්‍රියා පිලිබඳ වඩා ගැඹුරු හා පූර්න අවබෝධයකි.

© www.wsws.org