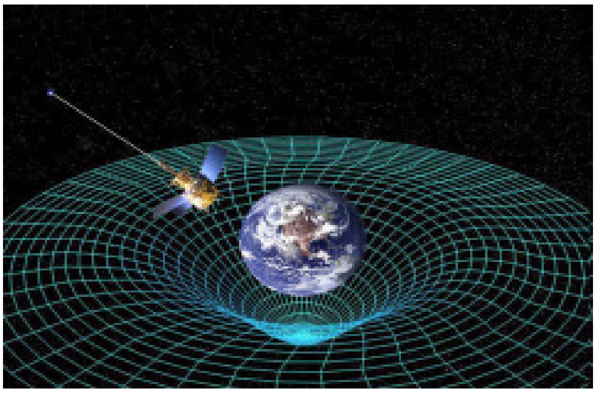
www.wsws.org
ලෝක සමාජවාදී වෙබ් අඩවිය
හතර වන ජාත්‍යන්තරයේ ජාත්‍යන්තර කමිටුවේ ප්‍රකාශනය

නාසා ගවේෂනය අයින්ස්ටයින්ගේ ගුරුත්වය පිලිබඳ න්‍යාය සනාථ කරයි

Einstein’s theory of gravity confirmed by NASA probe

විලියම් විට්ලොව් විසිනි
2011 මැයි 13



සාමාන්‍ය සාපේක්ෂතාවාදී න්‍යාය ලෙස ද හඳුන්වන අයින්ස්ටයින්ගේ ගුරුත්වය පිලිබඳ න්‍යාය නාසාහි ගුරුත්වජ ගවේෂනය- බී (ජීපී-බී) යන පර්යේෂනය මගින් විශ්මය ජනක නිරවද්‍ය භාවයකින් යුතුව සනාථ කර ඇතැයි නාසා ආයතනය නිවේදනය කර ඇත (1). විශේෂයෙන් නිර්මානය කරන ලද විභ්‍රමේක්ෂයන් හතරක් අඩංගු චන්ද්‍රිකාවක් උතුරු හා දකුනු ධ්‍රැවවලට ඉහලින් ඒවා පසුකර යන, පෘථිවිය වටා භ්‍රමනය වීමට සැලැස්වූ පර්යේෂනය 2004 දී ඇරඹිනි.

ජීපී-බී පර්යේෂනය භූමිතික ආචරනය හා රාමු බන්ධන ආචරනය නමින් හැඳින්වෙන අයින්ස්ටයින්ගේ න්‍යායේ පුරෝකථන දෙකක් මැන බලයි. එම න්‍යාය පිලිබඳ තාක්ෂනික නො වන විග්‍රහයන් තුල වඩා ප්‍රකට භූමිතික ආචරනය යනු පෘථිවියේ ගුරුත්වජ ස්කන්ධය මගින් “හකුලනු” ලබන අවකාශයේ හා කාලයේ ප්‍රමානය යි. අයින්ස්ටයින් තම සාමාන්‍ය න්‍යාය ප්‍රසිද්ධියට පත්කොට යන්තම් වසර දෙකකට පසුව 1918 දී ඔස්ට්‍රියානු භෞතික විද්‍යාඥයන් වන ජෝසෆ් ලෙන්ස් හා හාන්ස් තරිං රාමු බන්ධන ආචරනය පුරෝකථනය කල ද එය එතරම් ප්‍රකට වූයේ නැත.

භ්‍රමනය වන විදුලි ආරෝපනයක් චුම්බකත්වය නිෂ්පන්න කරන ආකාරයට තුල්‍ය වන රාමු බන්ධන ආචරනය සමහර අවස්ථාවල දී “ගුරුත්වජ-චුම්බක ආචරනය” ලෙස හැඳින්වෙන අතර එය ගුරුත්ව-චුම්බක බලය නමැති ස්වභාව ධර්මයේ නව බලයක් නිෂ්පන්න කරන්නේ යයි පවා සලකනු ලැබේ.

ජීපී-බී කන්ඩායමේ ප්‍රධාන විද්‍යාඥයා වන ස්ටැන්ෆෝඩ් සරසවියේ ෆ්‍රැන්සිස් එවිරිට් පුලුල් ලෙස විස්තර කල පරිදි: “පෘථිවිය පැනි තුල ගිලී තිබෙනවා යයි සිතන්න. ග්‍රහලෝකය භ්‍රමනය වෙද්දී ඒ වටා ඇති පැනි කරකැවෙනු ඇති අතර අවකාශය හා කාලය සම්බන්ධයෙන් ද එය එසේ ම ය.”

ජීපී-බීහි විභ්‍රමේක්ෂයන් දුරස්ථ තාරකාවක් මතට යොමු කරන ලද දුරේක්ෂයකට ඈඳනු ලැබ ඇත්තේ පෘථිවිය නිසා අවකාශය හා කාලය බලපෑමට ලක් නො වුනහොත් ඒවා එකම දිශාවකට යොමුව දිගට ම කරකැවෙමින් පවතින ලෙස ය. ඒ වෙනුවට අයින්ස්ටයින්ගේ න්‍යාය පුරෝකථනය කරන්නේ පෘථිවියේ ගුරුත්වය හේතුවෙන් ඒවා කුඩා ප්‍රමානයකින් ඇලවන බව යි. ජීපී-බී මගින් මෙම ඇලවීම මැනීම අයින්ස්ටයින්ගේ න්‍යායේ න්‍යායික පුරෝකථනයන් සමග සන්සන්දනය කරනු ලැබේ.

පූර්වයෙන් සූර්යයා වටා පරිභ්‍රමනයේ යෙදෙන පෘථිවි-චන්ද්‍ර පද්ධතියේ ගමන් මාවත අධ්‍යයනය කිරීම මගින් භූමිතික ආචරනය මැන තිබුනු අතර එය සාමාන්‍ය සාපේක්ෂතාවාදය සියයට 1ක නිරවද්‍යතාවකට සනාථ කරනු ලබන බව සොයාගෙන තිබුනි. දැන් නිවේදනය කරනු ලැබ ඇති ජීපී-බී ප්‍රතිඵල තවත් සිය ගුනයකින් එනම් සියයට 0.01කට එය නිවැරදි කරයි.

රාමු බන්ධන ආචරනය කොතරම් කුඩා ද යත් එය මින්පෙර කිසිදා ඍජුව මනිනු ලැබ නැත. ජීපී-බී මිනුමේ නිරවද්‍යතාව අයින්ස්ටයින්ගේ පුරෝකථනයෙන් සියයට 4.9කින් වෙනස් වේ.

මෙම නිරවද්‍යතාව සුවිශේෂී යයි නො පෙනේනම් භූමිතික ආවරනය නිසා විභ්‍රමේක්ෂයන් අංශකයකින් දහසකින් 1.8න් පංගුවක් හා රාමු බන්ධන ආවරනය නිසා මිලියනයකින් 11න් පංගුවක් ඇලවෙන කෝන මැනීම මත පර්යේෂනය රඳ පවතින බව අවධාරනය කල යුතු වන අතර රාමු බන්ධන ආවරන මිනුම සැතපුම් කාලක දුරින් සිට බලා මිනිස් කෙස් ගසක ඝනකම මැනීමට සමාන වේ.

ප්‍රොපර් පර්යේෂනය හරියට ම ආරම්භ කලේ 2004දී වුවත් නාසා ආයතනය 1963 දී ප්‍රථමයෙන් ඇරඹූ මෙම ව්‍යාපෘතිය එහි ඉතිහාසයේ දීර්ඝ කාලයක් ගත වී ඇති පර්යේෂනවලින් එකකි. භෞතික විද්‍යාඥයන් සාපේක්ෂතාවාදය විභාග කිරීම සඳහා විභ්‍රමේක්ෂයන් භාවිතා කිරීමේ අදහස පලකලේ 1959-60 කාලයේ ය.

එතැන් පටන් ගත වූ දශක හතර තුල පර්යේෂනය මෙතරම් මට්ටමක නිරවද්‍යතාවකින් සිදු කිරීම සඳහා විශිෂ්ට තාක්ෂනික සොයාගැනීම් දුසිමක් හෝ ඊටත් වැඩියෙන් සිදු කරනු ලැබ ඇත.

පරිපූර්න ඝනක හැඩයෙන් යුත් විභ්‍රමේක්ෂයන් ශුද්ධ තිරුවානාවලින් තනනු ලබයි. ඒවා එදා මෙදාතුර තනා ඇති රවුම් ම වස්තූන් ය. ඒවා කොතරම් මෘදුදැයි පෙන්වීම සඳහා ඒවා පෘථිවියේ තරමට විශාල කලා යයි උපකල්පනය කරන්න. එවිට ඒවායේ පෘෂ්ටය මත ඇති විශාලතම කඳු හෝ මිටියාවත් වැඩිම වුවහොත් අඩි අටක් (මීටර් 2.4ක්) උස හෝ ගැඹුරු වේ.

එම විභ්‍රමේක්ෂ තථ්‍ය වසයෙන් ඒවායේ භ්‍රමන අක්ෂයෙන් පිටපැනීමක් නො වන ලෙස සැලසුම් කරනු ලැබ ඇත්තේ මිලිටරි ගුවන් යානා හා න්‍යෂ්ටික සබ්මැරීනවල භාවිතා වන පෘථිවිය මත පදනම් වන හොඳ ම විභ්‍රමේක්ෂයන්ට වඩා මිලියන 10 ගුනයක් නිරවද්‍ය වන අයුරිනි.

භ්‍රමනය වනවිට චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ජනනය කරන නයෝබියම් නමැති සුපිරි සන්නායක ලෝහයේ තුනී පටලයක් සෑම විභ්‍රමේක්ෂයක ම අක්ෂයේ දිශාව මනිනු ලබන සංවේදක මත ආලේප කරනු ලැබ ඇති තිරුවානා පෘෂ්ටය මත රැඳී තිබේ. ප්‍රතිරෝධයකින් තොරව නො නැවත විදුලි ධාරාවක් ගලායන එවැනි සුපිරි සන්නායකතාවක් නිරපේක්ෂ ශූන්‍යයෙන් සෙන්ටිග්‍රේඩ් අංශක 1.8ක් ඉහල උෂ්නත්වයක දී හටගනී. මෙම ආවරනයට ලඟාවීම සඳහා ජීපී-බී අභ්‍යවකාශ යානය, එහි මෙහෙවර පුරා පහල උෂ්නත්වයක රැඳී පැවතිය යුතු ද්‍රව හීලියම්වලින් පුරවන ලද ගැලුම් 650ක තාප බෝතලයක් වටා නිර්මානය කරන ලදී. ඒ අයුරින් ම ගත්කල මෙය ඉංජිනේරු ශිල්පයේ විශිෂ්ට දක්ෂතාවකි.

විභ්‍රමේක්ෂය එහි අක්ෂයෙන් අත්‍යන්ත ලෙස කුඩා ප්‍රමානයකින් විචලනය වුවහොත් විදුලි ධාරාවක් ගලා යන සුපිරි සන්නායක නයෝබියම් ඇහිලුම් පුඩුවක් විභ්‍රමේක්ෂය වටා පිහිටයි. ධාරාව මනිනු ලබන්නේ ස්කිඩ් හෙවත් සුපිරි සන්නායක ක්වොන්ටම් නිරෝධන උපකරනීය චුම්බක මානයකිනි. මෙම චුම්බක මාන විභ්‍රමේක්ෂයේ ඉතා කුඩා ඇලවීමක් පවා මැනීමේ හැකියාව ලබාදෙමින් පෘථිවි චුම්බක ක්ෂේත්‍රයෙන් ට්‍රිලියන 10කින් කොටසක් (1/10,000,000,000,000) තරම් කුඩා චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක වෙනසක් පවා මනිනු ලබයි.

ජීපී-බී පර්යේෂනයේ දී වර්ධනය කරන ලද අනෙකුත් ශිල්පීය ක්‍රම ගනනාවක් කොස්මික් ආධාරක ගවේෂකය (කෝබ්) වැනි වෙනත් නාසා ව්‍යාපෘතීන් තුල භාවිතා කරනු ලැබ තිබේ. විශ්වයේ පසුතල විකිරනය මනින ලද එය විශ්වයේ ආරම්භය පිලිබඳ මහා පිපිරුම් න්‍යායට ආධාරක සාක්ෂි සැපයුවේ ය. විද්‍යාවේ හා තාක්ෂනයේ අනෙකුත් බොහෝ අංශවල එම ශිල්පීය ක්‍රම භාවිතා කරනු ලබනු ඇත.

එව්රිට් සංක්ෂිප්තව සඳහන් කල පරිදි "මෙහෙවර පිටුපසින් දශක ගනනාවක් පුරා සිදුවූ තාක්ෂනික සොයාගැනීම් පෘථිවිය හා අභ්‍යවකාශය වෙත කල්පවත්නා උරුමයක් ගෙන එනු ඇත."

අයින්ස්ටයින්ගේ සාමාන්‍ය න්‍යාය සනාථ වීමේ අර්ථභාරය කුමක් ද? නිසැකව ම එය දැනට ම ත් පිලිගැනී ඇති අතර වැඩිදුර සනාථනයක් අනවශ්‍ය ය. ජීපී-බී පර්යේෂනයේ අර්ථභාරය වන්නේ එය ඉතා ඉහල මට්ටමක නිරවද්‍යතාවකින් න්‍යායේ වැදගත් අංශ සනාථ කර තිබීම යි.

මෙය විද්‍යාත්මක මෙන් ම වඩා පොදු දාර්ශනික අර්ථභාරයකින් යුක්ත ය. අයින්ස්ටයින්ගේ න්‍යාය පදනම් වන්නේ අවකාශය හා කාලය වනාහි අයිසැක් නිව්ටන් විශ්වාස කල ලෙස දෙවියන් දුන් දෙයක් හෝ ඉමැනුවෙල් කාන්ට් දරා සිටි පරිදි මිනිස් මනසෙන් නිමැවූ දෙයක් නො වේ ය යන සංකල්පනය මත යි. අයින්ස්ටයින් පදනම් වුනේ අවකාශය හා කාලය වනාහි පදාර්ථයේ මූලික ගුනාංගයන් ය යන භෞතිකවාදී සංකල්පනය මතය. සාමාන්‍ය සාපේක්ෂතාව පිලිබඳ

ඔහුගේ න්‍යාය ස්ථානීය අවකාශ-කාලය ජීපී-බී හා පෘථිවිය සමග ප්‍රාදේශීයව මෙන් ම කුඩා ප්‍රමානයකට සමස්ත විශ්වය පුරා ම ත් පැතිරුනු පදාර්ථයේ විසුරුම මගින් නිර්නය කරනු ලබන බව පෙන්වා දෙයි. ජීපී-බී ව්‍යාපෘතිය හා අනාථ කෙරී ඇති වඩා ආත්මීය සංකල්පනයන් මත පදනම් වන අනෙකුත් අවකාශ හා කාලය පිලිබඳ න්‍යායන් මගින් අවකාශයේ හා කාලයේ එම භෞතිකවාදී සංකල්පනය පොහොසත් ලෙස සනාථ කෙරේ.

විද්‍යාත්මක දෘෂ්ටි කෝනයකින් ගත්කල ජීපී-බී පර්යේෂනය එලැඹී ඇති නිරවද්‍යතාවේ ඉහල මට්ටම අයින්ස්ටයින්ගේ න්‍යායේ සීමාවන් විභාග කිරීමට විද්‍යාඥයන්ට ඉඩ ලබා දෙන නිසා වැදගත් වේ. න්‍යාය සත්‍ය වන්නේ කවර "සීමාවන්" යටතේ ද යන්න නිර්නය වන අනාගත පර්යේෂනයන් සැලසුම් කිරීමට ඔවුන් සමත් වනු ඇත.

ස්ටැන්ෆෝඩ් සරසවියේ ජීපී-බී විමසුමෙහිදී අදහස් දැක්වූ ජීපී-බී භෞතික විද්‍යාඥ ජෝන් මෙස්ටර් සඳහන් කරන පරිදි "අපගේ වර්තමාන ගුරුත්ව න්‍යාය වන සාමාන්‍ය සාපේක්ෂතාවාදය විශ්වයේ ව්‍යුහය පිලිබඳ අපගේ අවබෝධය කෙරෙහි පුලුල් පරාසයක විහිදෙන ඇඟවුම් දරා සිටී. වර්තමානයේ දී, ගුරුත්වාකර්ෂනය පිලිබඳ අයින්ස්ටයින්ගේ න්‍යාය 'ප්‍රමිතිමය මොඩලය' නම් ඒකාබද්ධ රාමුවක් තුල විස්තර කරනු ලැබෙන ශක්තිමත් බලය, දුර්වල බලය හා විද්‍යුත්-චුම්බක බලය යන ස්වභාව ධර්මයේ බලයන්ගෙන් පිටස්තරව පිහිටයි. ස්වභාව ධර්මයේ බලවේග හතර ම ඒකාග්‍ර කිරීමට දරන ආයාසයන් අයින්ස්ටයින්ගේ සිට අද්‍යතන භෞතික විද්‍යාඥයන් දක්වා වූ ක්ෂේත්‍රයක් අලලාගෙන ඇත. ඉහල නිරවද්‍යතාවකින් න්‍යායන් විභාග කිරීම ඒවා වලංගුවන පරාසයන් අර්ථ දැක්වීමට උපකාරී වීම හෝ මෙම න්‍යායන් බිඳ වැටෙන්නේ කොතැනක දී දැයි අනාවරනය කිරීම කරනු ඇත."

අයින්ස්ටයින්ගේ න්‍යායේ ගැඹුරු අවබෝධයක් තාක්ෂනයේ වර්ධනයට යෝධ ප්‍රායෝගික අදාලත්වයක් ජනනය කරනු ඇත. සාමාන්‍ය සාපේක්ෂතාවාදය කඳු නැගීමේ දී හෝ වාහන ධාවනයේ දී මිලියන ගනන් ජනයා භාවිතා කරන හා නවීන කාර්මික නිෂ්පාදනයේ දී හා බෙදාහැරීමේ දී සාරාත්මක භූමිකාවක් සහිත ගෝලීය ස්ථානීය පද්ධතියේ (ජීපීඑස්) දී තීරනාත්මක ක්‍රියාකලාපයක් ඉටු කරයි. පෘථිවි පෘෂ්ටයේ මීටර් 10ක් ඇතුලත නිරපේක්ෂ පිහිටීම ලබාදිය හැකි ජීපීඑස් පද්ධතිය ට්‍රක්රථ, ගුවන් යානා හා නෞකා ගමනාගමනයේ දී බහුලව භාවිතා වේ. එහි නිරවද්‍යතාව සාමාන්‍ය සාපේක්ෂතාවාදයේ යෙදුමක් මත රඳා සිටී.

ජීපීඑස් පද්ධතිය රඳා පවතින චන්ද්‍රිකා 24 නැනෝ තත්පර 20-30 (එක් නැනෝ තත්පරයක් යනු තත්පරයකින් බිලියනයෙන් පංගුවකි) පමන නිරවද්‍යතාවක කාලය තබා ගත යුතු ය. චන්ද්‍රිකාවල තිබෙන ඔරලෝසු පෘථිවිය මත තිබෙන ඔරලෝසුවලට වඩා තරමක් වේගයෙන් (එනම් මයික්‍රෝතත්පර 45ක් පමන- එක් මයික්‍රෝතත්පරයක් යනු තත්පරයකින් මිලියනයෙන් පංගුවකි) දුවන බව සාමාන්‍ය සාපේක්ෂතාවාදය පුරෝකථනය කරයි. මෙම ඉතා කුඩා ප්‍රමානයෙන් චන්ද්‍රිකාවල කාලය නිවැරදි කල යුතු අතර එසේ නැතහොත් ජීපීඑස් පද්ධතියේ ස්ථානීය වරද දිනකට කිලෝමීටර් 10ක් තරම් අනුපාතයකින් වැඩෙනු ඇත.

ජීපී-බී ව්‍යාපෘතිය සමස්තයක් ලෙස විද්‍යාව පිලිබඳ අර්ථභාරී යමක් ප්‍රකාශ කරයි. පුලුල්ව පැතිරුනු විශ්වාසය ලෙස පවතින්නේ විද්‍යාව ශුද්ධ වසයෙන් තනිපුද්ගල සුධීමත් භාවය මත වර්ධනය වන බවයි. විද්‍යාත්මක වර්ධනය පිලිබඳ මෙම අපරූපී සංකල්පනය, නව න්‍යායයන් වර්ධනය කල කැපී පෙනෙන තනි පුද්ගලයන්ගේ ක්‍රියාකාරකම්වල ප්‍රතිඵලයක් ලෙස විද්‍යාව ආවර්තීය මූලික මාරුවීම්වලට භාජනය වී යයි තර්ක කල සමාජ විද්‍යාඥ තෝමස් කූන්ගේ කෘති මගින් ප්‍රතිසාධනය කරන ලදී. ජීපී-බී ව්‍යාපෘතිය ප්‍රදර්ශනය කරන්නේ විද්‍යාව වනාහි සමාජමය ප්‍රයත්නයක් හා තාක්ෂනික අභිවර්ධනයන් සමග සමීපව වර්ධනය වන දෙයක් බවයි. නිසැකව ම අයින්ස්ටයින් වැනි සුධීමත් පුද්ගලයන්ගේ ප්‍රතිපදානය අත්‍යවශ්‍ය වුවත් ඔවුන්ගේ කාර්ය සාධනය ඔවුන්ව පුරුදු පුහුනු කරනු ලබන හා ඔවුන් තම අදහස් විභාග කරන සමස්ත විද්‍යාත්මක සංස්කෘතිය මත රඳා පවතී. විද්‍යාත්මක සංස්කෘතියක් නිර්මානය කිරීම මානව පරම්පරාවන්ගේ කාර්යයක් වන අතර එය විශිෂ්ට එහෙත් හුදකලා ආලෝචනාවන්ගේ හෝ හුදකලා පරීක්ෂනයන්ගේ ප්‍රතිඵලයක් නො වේ.

ජීපී-බී ව්‍යාපෘතිය සාපේක්ෂතාවාදය පිලිබඳ අපගේ වත්මන් අවබෝධය කරා එලැඹීමට වසර 50ක් පුරා ගැටුම් හා වාද විවාදවල නිරතව ඇති විද්‍යාඥයන් සිය ගනනකගේ කාර්ය සාධනයේ ප්‍රකාශනය යි. ඔවුන්ට පෙර අයින්ස්ටයින් කල පරිදි ම ඔවුන් තාක්ෂනයේ

වර්ධනයන් මත පදනම් වීගත් අතර ඔවුන්ගේ කාර්යය විශ්වය පිලිබඳ අපගේ අවබෝධය ගැඹුරු කරන නිසා අනෙක් අතට තාක්ෂනයේ වැඩිදුර වර්ධනයට පදනම සම්පාදනය කරයි. විද්‍යාත්මක අභිවර්ධනයන්, තාක්ෂනික වර්ධනයන් හා පදාර්ථය පිලිබඳ න්‍යායික හෝ දාර්ශනික අවබෝධය අතර සංකීර්න සබඳතාවක් පවතී. *සංස්කෘතිය හා සමාජවාදය* (2) තුල ට්‍රොට්ස්කි මෙම ප්‍රශ්නයට ආමන්ත්‍රනය කලේ ය

"මා ඉදිරිපිට ඇති සටහන්වලින් එකක් සංස්කෘතිය තාක්ෂනය ධාවනය කරන්නේ ද නැතහොත් තාක්ෂනය සංස්කෘතිය ධාවනය කරන්නේ දැයි අසයි. මෙය ප්‍රශ්නය වරදවා ඉදිරිපත් කිරීමකි. තාක්ෂනය යනු සංස්කෘතියේ ධාවක බලය වන නිසා තාක්ෂනය සංස්කෘතියට එරෙහිව පිහිටැවිය නො හැක. තාක්ෂනයෙන් තොරව සංස්කෘතියක් පැවතිය නො හැක. තාක්ෂනයේ වර්ධනය සංස්කෘතිය ඉදිරියට ධාවනය කරයි. තාක්ෂනයේ පදනම මත නැගී සිටින විද්‍යාව හා සාමාන්‍ය සංස්කෘතිය තාක්ෂනයේ වර්ධනයට බලගතු ගාමකයක් දෙයි. ඒවායේ අපෝහක අන්තර්ක්‍රියාව පවතින්නේ මෙහි ය."

ජීපී-බී ව්‍යාපෘතිය මෙම මූලධර්මයේ ප්‍රතිමූර්තියකි.

සටහන්:

1. http://www.nasa.gov/mission_pages/gpb/ [back]

2. Leon Trotsky, Culture and Socialism, 1927 [back]

© www.wsws.org