36 වෙළුම 2019 අප්‍රේල් - ජූනි

ISSN 1391-0299

විදුරාව

ජාතික විද්‍යා පදනමේ විද්‍යා සඟරාව

ගුවන් ගමනේ කතාව

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

විදුරාව

36 වෙළුම

2019 අප්‍රේල් - ජූනි

සභාපති

ආචාර්ය ඒ. එම්. මුබාරක්

අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්

මහාචාර්ය ආනන්ද ජයවර්ධන

ජාතික විද්‍යා පදනමේ විද්‍යාව ප්‍රචලිතකිරීම පිළිබඳ ක්‍රියාකාරී කමිටුව

ආචාර්ය ජයන්ත වත්තවිදානගේ (සම සභාපති)

ආචාර්ය ඩී.ඇම්. සූරතිස්ස (සම සභාපති)

තුසිත මලලසේකර

ආචාර්ය කුමාරි තිලකරත්න

ආචාර්ය රෝහිණී ද සිල්වා

ඉංජිනේරු ජයවිලාල් මීගොඩ

එරින් විජේකෝන්

ඩී.ඩබ්:ජී. ඩිල්හානි

ජේ. යෝගරාජ්

එච්. එම්. බී. සී. හේරත්

සංස්කාරකවරු

තුසිත මලලසේකර - සිංහල

අසෝක ද සිල්වා - ඉංග්‍රීසි

ආචාර්ය එන්. කාර්තිකේයන් - දෙමළ

සංස්කරණ උපදේශකත්වය

ආචාර්ය පී. ආර්. එම්. පී. දිල්රුක්ෂි

විදුරාව සම්බන්ධීකාරක

අපේක්ෂා හේරත්

අකුරු සැකසුම හා පිටු නිර්මාණය

ලක්ෂිකා පියුමි නිශ්ශංක

පිටකවරය

ලක්ෂිකා පියුමි නිශ්ශංක

ප්‍රකාශනය සහ මුද්‍රණය

ජාතික විද්‍යා පදනම

47/5, මේට්ලන්ඩ් පෙදෙස

කොළඹ 07

පිළිබිඹු මූලාශ්‍රයඃ ලේඛකයන්/අන්තර්ජාලය

දුරකථනයඃ 2696771

ෆැක්ස්ඃ 2694754

විද්‍යුත් ලිපිනයඃ vidurava@nsf.gov.lk

විදුරාව විද්‍යා සඟරාව ජාතික විද්‍යා පදනමේ වෙබ් අඩවිය වන www.nsf.gov.lk හි අන්තර්ගත කොට ඇත.

පටුන

2 කතුවැකිය

3 සෙමින් ගමන් නොමැත තවත්

ඩබ්ඃ දක්ෂිණ ටී. ප්‍රනාන්දු

8 පියාසර සත්ත්වයින්

ආචාර්ය ඩී. ඇම්. සූරතිස්ස

16 ගුවන් සේවා ක්ෂේත්‍රයේ අනාගත තාක්ෂණික විප්ලවය

ටී. චන්දන පීරිස්

23 අතිවේගයෙන් ඉදිරියටම ඇදෙන ඩ්‍රෝන තාක්ෂණය

මහාචාර්ය රොහාන් මුණසිංහ

28 පුරාතන අහස් යානා ශිල්පය හුදු කල්පිතයක් නොවේ

ජනක ප්‍රියන්ත දයාරත්න

33 ඒවියෝනික්ස් '19

34 ජාතික විද්‍යා පදනම අනාගත පර්යේෂණ නායකයින්ට දොරටු විවර කරයි

36 ලැබූ දැනුම විමසමු

© ජාතික විද්‍යා පදනම-ශ්‍රී ලංකාව

ISSN 1391-0299

මෙම ප්‍රකාශනයෙහි අඩංගු ලිපිවල අන්තර්ගතය එම ලිපි සැකසූ ලේඛකයන්ගේ අදහස් වන අතර ජාතික විද්‍යා පදනම ඒ හා සම්බන්ධව වග කියනු නොලැබේ.

කතුවැකිය

අහස විස්මිතය - ගුවන්සැරිය පුදුමාකාරය

දිනය : 203.. _ නොවැම්බර් 10 (ජගත් විද්‍යා දිනය)

ස්ථානය : ලන්ඩන් නුවර "ස්ටාර්ස්ෂිප්" රොකට් ගුවන් තොටුපොළ

නිවේදනය : "මේ ලන්ඩන් නුවර ස්ටාර්ස්ෂිප්" රොකට් ගුවන් තොටුපොළින් කෙරෙන නිවේදනයයි. මෙහි සිට ඔස්ට්‍රේලියාවේ සිඩ්නි නුවර රොකට් ගුවන් තොටුපොළ වෙත පැය 00.28.10 දී පිටත්වීමට නියමිත "ස්පේස් එක්ස්" ගුවන්යානයට මගින්ට ගොඩවීමට දැන් පුළුවන. පිටත්ව යාම සඳහා අවශ්‍ය නීතිමය කටයුතු නිමවා අදාළ බඳ පටි පැළඳ පිටවීමේ දොරටුව හරහා ගුවන් යානයට ගොඩවන ලෙස දැනුම් දෙමු. "ස්පේස් එක්ස්" ගුවන්යානය මිනිත්තු 59කදී එහි ගමනාන්තය වන ඕස්ට්‍රේලියාවේ සිඩ්නි නුවරට ලඟාවීමට නියමිතය.

වර්ෂ 2030 දශකයේදී සිදුවීමට නියමිත මෙම ගුවන් ගමන ඔබට ද අත්දැකීමට හැකිවන විද්‍යාත්මක යථාර්ථයක් බව පෙනේ. එක් ගුවන් තොටුපළක සිට රොකට් යානයක් යොදාගෙන අභ්‍යවකාශය හරහා ගමන් කර ගමනාන්තයේදී යළිත් උඩු ගුවනින් මිදී ගුවනට පැමිණ ගුවන් තොටුපළට ගොඩබැසීමට හැකිබව පළවෙයි. පෘථිවියේ දුර සේවා ගුවන් ගමන් "ස්පේස් එක්ස්" වර්ගයේ අභ්‍යවකාශ ගුවන්යානා ඔස්සේ සිදුවනු ඇතැයි අපේක්ෂා කෙරේ. එමගින් ලන්ඩන් නුවර සිට නිව්යෝර්ක් හෝ චීනයේ ෂැංහයි නුවරට හෝ මිනිත්තු 29ක තරම් කෙටිකාලයකදී ගමන් කිරීමට හැකිවනු ඇතැයි පුරෝකථනය කරයි. දැනට පැය 10-12 ගතවන ගුවන් ගමන් මිනිත්තු 30-60ක් අතරදී නිම කිරීමට සමත්වීම ජාත්‍යන්තර සංචාරක හා වාණිජ ගුවන් ගමන් ක්ෂේත්‍රයේ මහත් විපර්යාසයක් "හෙට" දිනයේදී සිදුකරනු ඇතිබව පෙනේ, ඒ **"හෙට"**ය.

"ඊයේ" අපේ ගුවන් ගමන් කෙලෙසද? තම කොරටුවේ වගාවන්ට හානිකළ අලි පැටවකුගේ වලිගය අල්ලා ගෙන දිව්‍ය ලෝකයට ගිය ගමරාළ, පසු ගමනකට ගමේ අයද රැගෙන යන්නට ගොස්, එක් "මගියෙකුගේ" කටකැඩුන ප්‍රකාශයකින් බිම ඇද වැටීම සත්‍යයක් නොව ප්‍රබන්ධයක් විය යුතුමය. "වාල්මිකී" ලියූ "රාමායණයේ" ද සඳහන් ශ්‍රී ලංකාවේ රාවණා රජුගේ "දඬුමොණරය" ප්‍රබන්ධයකට එහා ගිය ගුවන් යානාවක් බව දැන් හෙළිවෙමින් පවතියි. ශ්‍රී ලංකාවේ රාවණා රජු සතුව එක් දඬුමොණරයක් නොව යානා කිහිපයක්ම පැවති බව මෑතකදී ඉන්දියාවේ සම්මන්ත්‍රනයකදී සාකච්ඡා කෙරින.

පොල් ගසක් මතට නැග පොල් අතු දෙකක් අත්තටු ලෙස බැඳ අහසට පැන බිමට වැටී ගුවනට නොව එලොව ගිය අය ගැන වර්තාවන්නේ ලංකාවෙන්ම පමණක් නොවේ. ලෙනාර්ඩෝ ඩාවින්චි ගේ ජීවන චරිතය අලලා ඉතාලියේ නිෂ්පාදනය කළ චිත්‍රපටයක ඔහුගේ "ඕර්නිකොප්ටස්" යානයද අත්තටු යොදා සකස් කළ එකක්ව තිබිණ. පැරණි චිත්‍රයන්ද සරුංගල් අහස්යානා කිරීමට තැත් කර ඇත.

ඒ එදාය එසේනම් **අද?**
ගුවන් ගමනේ වර්තමානය සනිටුහන් කරනුයේ 1903 දෙසැම්බර් 17 වනදා තත්පර 12ක කාලයක් ඇමෙරිකාවේ උතුරු කැරොලිනාවේ දී රයිට් සහෝදරයන් තම ගුවන්යානයෙන් සිදුකළ වික්‍රමය හරහාය. එදා මීටර් 36කට සීමාවූ මෙම ලොව පළමු ගුවන් ගමන අද ලොව වටා සහ ලොව පුරා අහස සිසාරා එහාමෙහා යන යානා දසදහස් ගණනකට පුළුල්ව ඇත.

මෙවර "විදුරාව" ගෙන එන්නේ ගුවන් ගමන් විද්‍යාවේ එදා - අද - හෙට - ගමනය. මෙම සඟරාව පරිශීලනය කිරීමෙන් පසුවද අද මෙන්ම ගුවනේ ගමන් කරන හෙලිකෝප්ටරය, ජෙට් යානය හෝ අහස් යානයක හඬ දෙස මමද, ඔබද හිස ඔසවා බලනු ඇත. එහෙත් එසේ බලනු ඇත්තේ ඒ පිළිබඳව වන විද්‍යාත්මක දැනුමින් සමන්විතය. එසේ වුවද **අහස විස්මිතය! ගුවන්සැරිය පුදුමාකාරය!!**

තුසිත මලලසේකර

සෙමින් ගමන් නොමැත තවත්

ඩබ්. දක්ෂිණ ටී. ප්‍රනාන්දු

ගගන විද්‍යාව තෝරාගන්නේ ඇයි දැයි කවුරුන් හෝ මගෙන් විමසුවොත් මා ඔවුන්ගෙන්, "පියාඹීමට හැකියාව තිබියදී පා ගමනින් යන්නේ ඇයිද?" කියා විමසා සිටිමි. සත්ව අහාර දාමයේ ඉහළින්ම සිටින සත්ව කොට්ඨාශය වශයෙන් මිනිසුන්ට ඕනෑම ඉලක්කයක්කරා බාධා හරහා ගමන් කිරීමට ස්වභාවික ප්‍රවණතාවයක් තිබේ. මේ නිසා පරිණාමනය වීමට ඇති චිත්ත ශක්තිය ඉතා ඉහළය. මගේ අම්මා මට කියා දී ඇති දේ නම් "බිත්තියක් උඩින් පැන යා නොහැකිනම් එම බිත්තිය හරහා හෝ අනෙක් පසට යන්න" ලෙසය. ගොඩබිම, මුහුද සහ අවසානයේ අහසෙන් අවසන්වූ පෙනෙන්නට තිබූ - නොතිබූ සෑම දෙයක්ම පරාජය කිරීමට අපේ මුතුන් මිත්තන් පෙළඹවීමට මෙම සිතුවිලි මූලිකවුවා විය හැකිය.

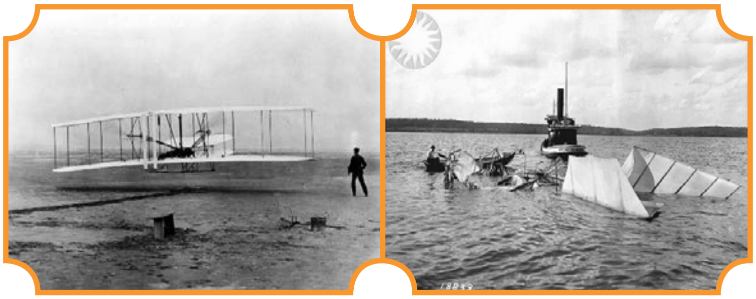
අපි කෙතරම් මන්දගාමීව සිටියාද? සිටින්නේද?

ඔබ, මම අප සියලු දෙන ළදරු අවදියේ සිට වේගයෙන් වර්ධනය වීමට උත්සහ කරන්නෙමු. අප දණගානවිට ඇවිදීමට උත්සුක වන්නෙමු, ඇවිදින විට දුවන්නට උත්සුක වන්නෙමු. නමුත් සියලු සාමාන්‍ය මිනිසුන් අතර වෙනස්ම ආකාරයෙන් සිතන පුද්ගලයන්ද සිටිති. මේ කතිකාව ආරම්භ වන්නේ එසේ වෙනස්ම දැක්මක් තිබූ සහෝදරයන් දෙදෙනෙකු වෙතිනි, අපට වඩා කිහිප ගුණයක් ව්‍යාකූලවූ මනසක් තිබූ මේ සහෝදරයන් දෙදෙනා අනෙක් අයට දුවන්නට සිතෙන විට පියැඹීම කෙරෙහි සිහින දැක ඇත. මේ වන විටත් මිනිසා රිය ධාවනයේ යෙදී සිටියද පියාඹන්නට සමත්ව නොසිටියහ. මේ දැවැන්තයන් දෙදෙනා වෙන කවුරුන්වත් නොව විල්බර් සහ ඕවල් රයිට් යන සහෝදරයන් දෙදෙනාය. ඉතිහාසයේ අපහසුම බිත්තිය හරහා ගිය මිනිසුන් දෙදෙනා ඔවුහුය.

1 වන රූපය : රයිට් සහෝදරයන්

අද ඔවුන්ගේ පිස්සු උත්සාහය ලෝකය තුළ හොඳම නිපැයුම අපට දායාද කර ඇත. එනම් ගුවන්යානයයි! සියලු දෙනාම විශ්මයට පත් කරමින් අයාගත් මුවින් අහස දෙස බලා සිටීමට මිනිසා පෙළඹවූ ප්‍රථම මිනිස් නිර්මිත යන්ත්‍රයයි. 1903 වර්ෂයේ ඔවුන්ගේ වෙහෙස සහ සිහිනය එල ගන්වමින් තත්පර 59ක් ගුවනේ රැඳීමට හැකිවූ දින සිට අද වන විට ලෝකයේ ඕනෑම තැනකට ගුවනින් ගමන් කිරීම දක්වා අප ගුවන ජය ගෙන තිබේ. ඔබට අවශ්‍යනම් උත්තර ධ්‍රැවය දැකීම උවද දැන් හුදෙක් සිහිනයක් නොවේ.

පිස්සු කියා අප විසින් හුවාදක්වන තත්වයට කෙළවරක් නොමැත. කෙතරම් ව්‍යකූලද යන්නට සීමා කිසිවක් නැත. අප කිසිවෙකුත් අන් කිසිවෙකු හා සමාන හෝ දෙවැනි වීමට අකමැතිය. එබැවින් අද අපි රයිට් සොහොයුරන් සිටිතැන සිට ළඟාවීමට නොහැකි තැන කරාද, අහස හරහා ළඟා වී තිබේ. ඔවුන් පියාසර කළසේම අපිද පියාඹන්නෙමු?



2 වන රූපය : ප්‍රථම පියාසැරිය

"කාලය යනු මුදල්ය" යනුවෙන් සුප්‍රසිද්ධ කියමනක් තිබේ. දුර ප්‍රමාණය කාලයෙන් බෙදීමෙන් වේගය ලැබේ. කුඩා කල සිටම විවිධ කටයුතු කිරීම සඳහා අපි නිතැතින්ම ඉක්මන් ක්‍රම සොයන්නේ එබැවිනි.

ගුවන්යානය සමග අප වැනි මිනිසුන් භාවිතා කරන්නේ කාර්යක්ෂමතාව, ආරක්ෂාව, ගුණාත්මකභාවය හා නිරවද්‍යතාවය වැනි විශාල වචනයි. නමුත් අවසාන වශයෙන් අප බලාපොරොත්තු වනනේ ඉක්මනින් අපගේ අවශ්‍යතාව සිදු කර ගත හැකි ආකාරයයි. ඒ නිසා අප පියාසැරිය වේගවත් කිරීම සඳහා අපගේ ජීවිත ඉලක්කය කර ඇත ආරක්ෂාවද සලකා බලා ඇත, එසේ නැත්නම් කිසිවෙකුට පියාසර කිරීමට හිත හදාගත නොහැකි වනු ඇත!. අද වන විට අන්තර්ජාතික ගුවන් ගමන් කිලෝමීටර 15,348 ක් පැය 18.38 කින් ගමන් කළ හැකි මට්ටමට ගෙනවිත් ඇත. එය පුදුම සහගතය! සාපේක්ෂව ගත්කළ මේ ඉතා සුළු දෙයකි.

අපි ඉක්මනින් යා යුත්තේ ඇයි?

ස්වභාවික බාධක බිඳ දමා යා හැකි සීමාවන් ඉක්මවා ගියපසු තව දුරටත් උත්සහ කිරීම හා එය ජයගැනීම ඉතා පුදුමාකාර වන්නේය. අපිට පුළුවන්ද? ඔබ ගූගල්කර බැලුවහොත් ඔබට Elon Musk නම් කවුදැයි දැන ගත හැකිය. තවද මේ මිනිසා ඉතා ලෝබ බව ඔබට සිතෙනු ඇත, ඔහු සතුව විශාල මුදල් ප්‍රමාණයක් ඇතිමුත් තමන් යවන රොකට්ටුවක් නැවත නැවතත් භාවිතා කිරීමට ඔහුට අවශ්‍යවීම එයට හේතුවයි. එහෙත් ස්වභාවික බාධක බිඳ දැමීමේ ආරම්භය, අපි ඒ ආකාරයෙන් සනිටුහන් කළෙමු. අද දින ගුවන් යානා තුළ විශාලතම මගී ගුවන් යානයක වන "එයාර්බස් ඒ380" ගුවන් යානය මගීන් 550 ක් රැගෙන ගමන් කරයි. නමුත් එය ප්‍රමාණවත්ද? මිනිස්සු තවමත් තරඟකර අවසන්ව නැති අතර ස්වභාවයෙන්ම ඇති තරඟකාරිත්වය තවමත් ජාන තුළ පවතී. ඉතින්, අපට වැඩි දුර යාමට හැකිවුවත් වැඩි දෙනා රැගෙන යාමට හැකි වුවත් තවත් කිහිප දෙනෙක් අන් සියලුදෙනාට වඩා ඉක්මනින් ගමන් කිරීමට සිහින දකිති.

ආලෝකය සෑදී ඇත්තේ අංශුවලින්ම නම්, අපද සෑදී ඇත්තේ අංශුවලින් නම්, අපට ආලෝකය මෙන් ගමන් කළ නොහැකි වන්නේ මන්ද? ඉතින් අපි සීමාවන් තල්ලු කරන්නේ එබැවිනි. සාමාන්‍ය මිනිසුන් දන්නා වඩාත් වේගවත් ගුවන් යානය වන්නේ "ජෙට්" යානයයි. නම පවා ශබ්දය වේගයෙන් ශබ්ද වන නමුත් අපි සියලු දෙනා දන්නා පරිදි එන්ජින් වලින් ගලා යන සුළං ධාරාව නිසා එය ජෙට් ලෙස හැඳින්වේ. විවිධ ධාරා වේගයන් සමග මේවා විවිධ නම්වලින් හඳුන්වයි. සබ්සොනික්, සුපර්සොනික්, හයිපර්සොනික් වැනි මේවා මූලික වශයෙන් එන්ජිමෙන් හා ගුවන් යානය හා පිටත අවකාශය අතර වේගයෙන් වෙනස් වීමෙන් හටගනී. අපට තවමත් ආලෝකයේ වේගයට ළඟාවිය නොහැකි වුවද එක් බිත්තියක් බිඳ දමා "ශබ්දයේ වේගය" බිඳ ගොස් ඇත.

3 වන රූපය : -SapaceX 'Falcon 9' (ගොඩබැස්වීම)

අප ශබ්දයේ වේගය තුළ අහස හරහා මිනිසුන්ව යවා ඇත. අප තෘප්තිමත්ද? නැත. දැන් අපට ශබ්දයේ වේගය ඉක්මවා පස් හෝ දස හෝ ගුණයක් වැඩි වේගයකින් ගමන් කිරීමට අවශ්‍යව ඇත. මෙතැනදී අපි හයිපර්සොනික් ගුවන් යානා හඳුනාගන්නෙමු. අපි සියලු දෙනා කෆීර්, මිග් සහ F-35 නම් අසා ඇත්තෙමු (සමහර විට චිත්‍රපටවල). ශබ්දයේ වේග සීමාව බිඳ දමමින් ඉදිරියට යාමට මේවා අද වන විට සමත්ව ඇත. ශබ්දයේ වේගයට වැඩි වේගයකින් යැවීමේදී වැඩි මිනිසුන් ප්‍රමාණයක් යැවිය නොහැක්කේ ඇයි? ඇත්ත වශයෙන්ම අපට හැකි වී තිබේ. කෙසේද? කවදාද? ඇත්තෙන්ම මෙය එතරම් හොඳින් අවසාන වී නැත.

4 වන රූපය : කොන්කොර්ඩ්

සුපර්සොනික් සිවිල් ගුවන් යානයක් වන "කොන්කෝඩ්" 1976 දී ගොඩනංවන ලද අතර එය කාර්යබහුල ජීවිතය තරමක් පහසු කර ඇත.

1976 සිට 2003 දක්වා වාණිජ පරමාර්ථ සඳහා උසස් අධි වේගී ගුවන්යානා නිපදවා මගී ප්‍රවාහනය කිරීමට බ්‍රිතාන්‍ය - ප්‍රංශ සමාගම් සමත් විය. මෙහි වේගය මැක් 2.04 (2.180km/h) වේ. සුපර්සොනික් මුදල් ඉපයීමේ පදනම මත නිෂ්පාදකයින් දෙදෙනාගෙන් එක් අයෙකු කොන්කොර්ඩ් විය. අනෙක් අන්තය සෝවියට් දේශය ගොඩනගනු ලැබූ ටුපෝලෙව්ය. Tu-144 විසින් 1977 සිට රුසියානු තරගය පෙන්නුම් කරන ලදී. නමුත් විශාල ජයග්‍රහණ සමග ඉමහත් ඛේදවාචක ඇතිවීමද සුලබය. ගගන විද්‍යාව ඔබ දකින තරම් සුන්දරවුවක්ද නොවේ.

මෙම විස්මිත නිමැවුම තුළ පියාසර කළ සියලු දෙනා ගමනට ගතවන වේලාව කෙටි කරගැනීම සඳහා ඩොලර් 12,500 ක මුදලක් (රුපියල් මිලියන 2.2 ක්) නිව්යෝර්ක් සිට

5 වන රූපය : දැවෙන එන්ජිම (කොන්කොර්ඩ්)

ලන්ඩන් දක්වා සංචාරය කිරීම සඳහා වැය කළ මුදල සාමාන්‍ය මුදල මෙන් 30 ගුණයක ගෙවීමක් කර ඇත. මෙමගින් පෙන්වාදෙන්නේ කාලය යනු මුදල් යන්නයි!

මුදල් මගින් සියල්ල කළ හැකිද? 2000 ජූලි 25 වන දින ගුවන් යානා කර්මාන්තයේ අඳුරුතම දින වලින් එකකි. සෙ.මී. 43.5 දිග සහ සෙ.මී. 3.4 ක් පළල ලෝහ කැබැල්ලක් මිනිසුන් 109 ක් ඝාතනය කිරීමට සමත් විය. ටයරයේ වැදී ඉවතට විසිවී ගොස් ඉන්ධන ටැංකිය පසාරුකර ගසාගෙන යන ලද මෙම ලෝහ කැබැල්ල නිසා ඇති වූ ඉන්ධන කාන්දුව එන්ජිම තුළ ගින්නක් හටගැනීමට හේතු වූ අතර, මින් දැවැන්ත යානය මල්වෙඩිල්ලක් මෙන් බිම වැතිරීය. (Air France flight 4590) අන්තර්ජාලයේ සෙවීමෙන් ඔබට මෙම සිදුවීම ගැන තවදුරටත් කියවිය හැකිය.

මිනිස්සු මියයනවිට අපි උත්සාහය අත්හරිනවා කියා ඔබ සිතනවාද? එසේ නොවේ, අපහසු දේවල් හා වඩා උතුම් දේ ඉටු කිරීමට අප තුළ පෙළඹවීමක් ඇති කිරීමට මෙය සමත් වෙයි. මේ නිසාම කොන්කෝඩ යානය 2003 දී විශ්‍රාම ගන්නා තෙක් තවත් වසර 3 ක් පියාසර කරවීමට අප සමත් විය. 2018 දී නාසා ආයතනය විසින් කොන්කෝඩ් දෙවන පරම්පරාවේ සුපර්සොනික් මගී ප්‍රවාහකය නැවත නැගිසිටවන අතර, ජනතාවගේ ජීවිතවලට වැඩි වේගයක් ලබා දීමෙහි අභියස ඔවුහු සිටිති. කොන්කෝඩ්ගේ සොහොයුරා වන X-59 QueSST, 2023 දී එක්සත් ජනපද ගුවන් පථය තුළ ජය ගැනීමයි මොවුන්ගේ බලාපොරොත්තුව වන්නේ. මෙවර පෙරට වඩා හොඳවේ යයි අපි පතමු!

කුමක්ද මේ Mach අංකය? Mach අංකය යනු ඕනෑම වස්තුවක් (ගුවන්යානයක්) ශබ්දයේ වේගයට වඩා කෙතරම් වේගයෙන් යානාව යන්නේද මිනුමකි. මෙම අංකය වස්තුවේ වේගය සහ ධ්වනි තරංග වල වේගය අතර අනුපාතය මගින් ලබාගනී. මෙහිදී ලැබෙන අගයන් අනුව කම්පන තරංග නම් කර ඇත.

6 වන රූපය : කොන්කොර්ඩ් කඩාවැටීම

අපට කෙතරම් වේගයක් ලබා ගත හැකිද?

අපට එක අයෙක් සුපර්සොනික් වේගයෙන් යැවීමට හැකිනම් සියලුදෙනාවම යම් දවසක යැවීමට නිසැකවම හැකිවනු ඇත. මිනිසුන් පැතලි පෘථිවිය කෙළවර වෙතට ඇවිදින අතර එය ගෝලාකාර යයි වටහා ගත හැකි වනවාසේම, අපට අධිධ්වනික කලාපයටද යම් දිනක ගමන් කළ හැකිවනු ඇත.

අද ඔබට විද්‍යා ප්‍රබන්ධවල පමණක් දැකිය හැකි අනාගත සැලසුම් ඇත. සෑම දෙයක්ම සිහිනයකින් පටන් ගනී. අවසානයේ දී එය සපුරා ගන්නා පුද්ගලයා ඔබ නොවිය හැක. නමුත් යථාර්ථයක් කරා යන මාර්ගයෙහි සිහිනයක් තිබේ. ගගන විද්‍යාත්මක අධිවේගී සොයාගැනීම්වල දෙවන අදියර ලෙස හයිපර්සොනික් සිහිනය දැන් පවතී. එය සංකල්පමය හා න්‍යායික මෝස්තර ගණනාවකින් යුත් සැලසුම් නිර්මාණ අදියරකි. ඇත්ත වශයෙන්ම අපට සීමාවන් තරණය එතරම් පහසුවෙන් කළ හැකිද?

අපෙන් බොහොදෙනෙක් X-Men චිත්‍රපටය නරඹා ඇති අතර, X-plane එක සැබෑවට දැක ගැනීමට හැකිවේවිද කියා අපි කවදා හෝ කල්පනා කර තිබේද? එක්සත් ජනපද ගුවන් හමුදාවට එහි සැබෑ අත්දැකීම ශබ්දයේ වේගයට වඩා 3 ගුණයක් වේගවත් විය. ලොක්හීඩ් SR-71 බ්ලැක්බර්ඩ්, X-Men චිත්‍රපටයේ දක්නට ලැබුනේ මෙම වර්ගයේ ගුවන් යානා පැවතිය හැකි බවය. නමුත් 1960 සිට විශ්‍රාම යාම දක්වා මෙය සැබෑවක් විය, බ්ලක්බර්ඩ් සෑම කෙනෙකුගේම ඔත්තු බැලීම සඳහා ගුවන සිසාරා ඇත. X-Men හි X-plane එක නොහොත් සැබවින්ම බ්ලක්බර්ඩ් යානය 7වන රූපයේ දැක්වේ. X-plane යානයට පියාසර කළ හැකි වේගය අප අසා ඇතීමුත් ලොක්හීඩ් සමාගම හා එ.ජ.ගු.හ. එහි වේගය සැබවින් අත්විඳ ඇත. මෙම යානය 3.529km/h වේගයෙන් පියාසර කර

7 වන රූපය : ලොක්හීඩ් SR-71 "බ්ලැක්බර්ඩ්"

ඇති අතර ලෝකය මෙම සීමාව තව දුරටත් ඉදිරියට තල්ලු කළ හැකි බව අවබෝධ කර ගෙන ඇත. 1976 සිට වේගවත්ම වායු ශ්වසනය සහිත ගුවන් යානය වන මෙය මිනිසුන්ගේ කුතුහලය තවමත් නිම කිරීමට ප්‍රමාණවත් වී නොමැත. දැන් අපි හයිපර්සොනික් ගුවන් යානා යුගයේ සිටින්නෙමු. තරඟය ආරම්භ වී තිබේ.

සෑම විටම තරඟකාරිත්වය පවතින්නේ ලෝකයේ සුපිරි බලවතුන් අතර වන ඇමරිකා එක්සත් ජනපදය හා රුසියාව අතරයි. ඇමරිකා එක්සත් ජනපදය බොයිං X-51 waverider සමඟ පෙරමුණ ගෙන සිටින අතර, එය ශබ්දයේ වේගය මෙන් 5 ගුණයක් කරා ළඟා වන මිනිසුන් රහිත ගුවන් යානයක් වේ. එහි පියාසැරිය කිලෝමීටර 6,174 ක් පමණ වේ. රුසියාව කොහිද? ඔවුන් තරඟය අත්හැර දමා තිබේද?

රුසියාව සාම්ප්‍රදායිකත්වය අබිබවා දිගු දුරක් ගමන් කර ඇත. ඇවන්ගාර්ඩ් (හයිපර්සොනික් ග්ලයිඩරය) යනු රුසියානු සම්භවයක් ඇති නවතම අධි ශෛලික ගුවන් යානයයි. ඇමෙරිකාවේ Mach 12 සිට තල්ලු කරද්දී රුසියාව විසින් Mach 20 පරාසයම පසුකර ඇත. මෙය Waverider මෝස්තරයෙන් නිර්මාණය කර ඇති මෝස්තරයකි.

'Waverider' මෝස්තරය මැජික් එකක් නොවේ. මුහුදේ රළ පහර හරහා යන සර්ෆ්බෝඩ් එකක් වැනි වේ. මෙහි දී වායු ඝනත්වය අඩු උන්නතාංශ සඳහා විශේෂයෙන් නිර්මාණය කර ඇති උල් හැඩැති මඟී කුටියක් යොදාගෙන ඇත.මෙමගින් වැඩි උඩුකුරු තෙරපුමක් ලබාගැනීමට හැකියාව පවතී. සාම්ප්‍රදායික හැඩයෙන් සාදන යානයකට මෙම තත්වය ලබාගැනීම සැබැවින්ම අපහසු වේ. මෙම හැඩය සමඟ ඇතිවන කම්පන තරංග වායුගෝලයේ අංශු සමඟ ඝට්ටනය මගින් එම ගැටලුව තව දුරටත් දීර්ඝ කර ඇත. මෙහිදී එක පසුබෑමක් ලෙස shockwave (කම්පන තරංග) හැඳින්විය හැක. ෂොක්වේව්?

නැහැ, මෙය Transformers හි එන Shockwave නොවෙයි. නමුත් එම චිත්‍රපටය F-35 ප්‍රහාරක ජෙට් සඳහා එම නම භාවිතා කළේ මන්දැයි ඔබ දැන සිටියාද? මෙය ශබ්දයේ වේගයට වඩා වේගයෙන් ඕනෑම වස්තුවක් ගමන් කරන විට සිදු වන විශේෂිත සිදුවීමකි. සරල වචනවලින් කිවහොත්. වස්තුන් විසින් තල්ලු කරනු ලබන වාතය, පීඩන පෙරමුණක් ලෙස හැඳින්වෙන වැඩි පීඩනයක් සහිත ප්‍රදේශයක් නිර්මාණය කරයි. මෙම පීඩන පෙරමුණු සුපර්සොනික් වේගයෙන් ගමන් කරන විට එය කම්පන තරංග යක් ලෙස හැඳින්වෙන ඝන හා පීඩන වායු වළාකුලක් නිර්මාණය කරයි.

8 වන රූපය : ලෝක බලවතුන්ගේ Hypersonic

ඔබ බොහෝ දෙනෙක් දැනටමත් සුපිරි වේගයෙන් පියාසර කරන විට මෙම කෝන හැඩැති වලාකුළ නිපදවෙන බව දැක ඇත. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි මෙම වලාකුළු නිර්මාණය වී ඇත්තේ වාතයේ ජල වාෂ්ප ඝනීකරණය වීමෙනි. ගුවන්යානය අවට වායු පීඩනය පහත වැටෙන විට එය වටා වළාකුලක් සෑදෙයි. දැන් ඔබ යම් අවස්ථාවක (විශේෂයෙන් නිදහස් දින උත්සවයේදී) කෆීර් යානයක් දුටු විට එහි ගුවන් පථයේ ඇති වන වෙනස්වීම් ගැන හඳුනා ගත හැක. තවත් අයෙකුට විස්තර කර දීමට හැකියාව ඇත.

9 වන රූපය : Sonicboom

ඔබගේ දැනුම පවතින්නේ ඔබ තුළ ඇති ආශාවේ කෙළවර දක්වා පමණි.

මිලිටරි අරමුණු සඳහාද මේ සියල්ලම? සාමාන්‍ය වැසියන්ට කිසිවක් නැද්ද? එක්සත් ජනපදයට අවශ්‍ය වූයේ වේගය භාවිතයෙන් මුදල් උපයා ගැනීමටයි. අනාගතය පවත්වාගෙන යාම සඳහා යම් මුදල් ප්‍රමාණයක් ගෙන ඒමට හැකි වන විට නව තාක්ෂණය අපතේ යෑමට හැරීම අනවශ්‍යයි. මේ නිසා හයිපර්සෝර් ගුවන් යාන සංකල්පයේ සැලැස්ම මගින් මඟී ප්‍රවාහනය කෙරෙහි අවධානය යොමු කරන ලදී. Mach 12 (14,700km/h) කරා ළඟාවීමට හැකි වුවද ඒවා ජය ගැනීම සඳහා බාධක ගණනාවක් පවතී. ගුවන් යානයක් වේගයෙන් ගමන් කරන්නේ කෙසේද? අවංකවම එය සුනුවිසුනු වෙන තෙක් ගිනි ගත හැක.

එසේනම් රොකට්ටු ඉහළ යන්නේ කෙසේද? එය හුදෙක් අභ්‍යවකාශය වෙත ළඟාවීමට ආන්ත වේගයක් ලබා ගත යුතුය. "එහෙනම් අපි ගුවන්යානය සඳහාද එයම භාවිතා කරමු". ඉතින් ඔවුන් එසේ කළහ! ඔවුන් තවදුරටත් පියාසර කළ නොහැකි නිසා ඔවුන්ට දිගු දුරක් පැනීමට හෝ අවශ්‍ය විය. හයිපර්සෝරා මගින් හයිපර්සොනික් වේගයෙන් බාහිර අභ්‍යවකාශයට පැනීම, දිගු දුරක් පාවීම සහ නැවත පැනීම මගින් ගමන් කරයි. මෙසේ කළ හැකිද?

න්‍යායාත්මකව එය සත්‍යයකි! නමුත් ප්‍රායෝගික තත්වයන් පිළිබඳව අපි

සොයා බලමු. ප්‍රබන්ධ කථා තුළ පමණක් අප මේ වන විට දකින දේ මතු පරපුර යම් දිනෙක අත්විඳිනු ඇත.

පුද්ගලිකයි රහසිගතයි

අතිධ්වනි කම්පනතරංග සෑදීම

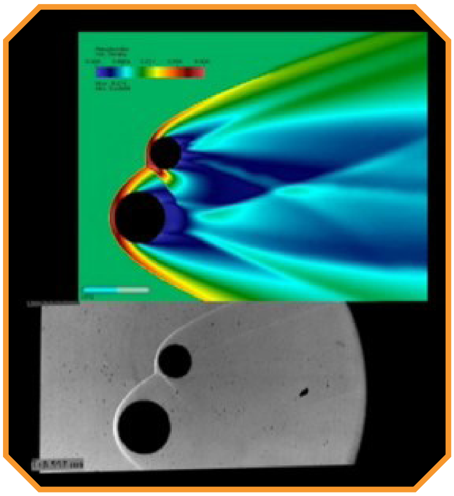
අපි සියලුදෙනා ඉන්ටෙර්නෙට් සර්ෆින්ග්, සීවෙව් සර්ෆින්ග් වැනි දේ දන්නෙමු. නමුත් මෙම ලිපිය කියවන ඔබ හෝ මෙම ලිපිය ලියන මට පවා මේ ජීවිත කාලය තුළදී මෙම න්‍යාය සැබෑවක් වනු දැකීමට නොහැකි වීමේ සම්භාවිතාව ඉමහත්ය. මෙය නමින් අතිධ්වනි කම්පනතරංග සෑදීමයි!

දැන් අපි සියලුදෙනා දැනසිටිනවා කම්පන තරංගයක් යනු කුමක්ද කියා. නමුත් එය සෑදීම ඇති දුෂ්කර සහ විසුළු උපදවන කටයුත්තක් විය හැකි. නමුත් මිනිසා තුළ ඇති කුතුහලය නිසා ඕනෑම දෙයක් සැබෑවක් කිරීමටත් නවමු අදහස් උත්සහ කිරීමටත් පෙළඹී තිබේ.

අද මෙය හුදෙක් අදහසක් පමණක් විය හැකි නමුත්, හෙට කම්පන තරංග මතින් ගමන් කරන අය දැකීමට තරම් අනාගත පරපුර වාසනාවන්ත වනු ඇත. මෙය සරල බසින් ඔබට පැහැදිලි කළ හැකි හොඳම ක්‍රමයට මෙය පැහැදිලි කරන්නම්.

නිව්ටන් යනු අපි සියලු දෙනාම බොහොමයක් ආදරයෙන් දෝෂාරෝපණයට ලක් කරන විද්‍යාඥයෙකි. නමුත් ඔහුට අනුව ඕනෑම ක්‍රියාවකට ඊට සමාන හා ප්‍රතිවිරුද්ධවූ ප්‍රතික්‍රියාවක් ඇත. මේ නියමය සමගින් ගගන විද්‍යාවේදී විවිධ බල ක්‍රියා කරන ආකාරය අනුව යානයේ පථය වෙනස්වීම් රඳාපවති. නමුත් නිව්ටන් වුවද කිසි දිනෙක නොසිතන්නට ඇත ඔහුට පසු පරම්පරාව ඔහුගේ න්‍යායන් මෙතරම් අන්තයකට ගෙනයාමට සමත් බවක් !

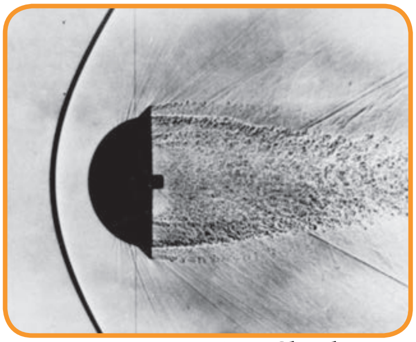
මැසචුසෙට්ස් තාක්ෂණික ආයතනය (MIT) විසින් Mach 4 සහිත අධිධ්වනි වාත ධාරාවක් හරහා නයිලෝන් බෝල දෙකක් තැබීමෙන් ප්‍රයෝගික පරීක්ෂණයක් සිදු කර ඇත. මෙම කුඩා බෝල දෙක මත ක්‍රියා කරන වායුගතික බලවේග මගින් ඒ මත කම්පන තරංග නිර්මාණය කරන ලදී. නිව්ටන්ගේ 3 වැනි නියමය මත ක්‍රියා කිරීම මගින් විශාල බෝලය මත ඇතිවූ කම්පන තරංගය මගින් කුඩා බෝලය එම තරංග මතින් ගමන් කරන ලෙස තබාගැනීමට සමත්ව ඇත. මෙම චලිතය විශාල පන්දුවේ කම්පන තරංග මාවත ඔස්සේ විහිදී ගිය අතර එය රළ මත පැදීමක් ලෙස සිදු විය. මෙම රූපයේ තරංග රළ පහරේ ප්‍රයෝගික හා දෘශ්‍ය ප්‍රතිපල පෙන්නුම් කරයි.



10 වන රූපය : කම්පන තරංග පැදයාම

කම්පන තරංගවලටද සහෝදර සහෝදරියන් සිටි. සාමාන්‍ය කම්පන තරංග, ඔබ්ලික් කම්පන තරංග, ආර්ක් කම්පන තරංග, චලන කම්පන තරංග, ඩෙටනේෂන් කම්පන තරංග සහ වෙනත්. කම්පන තරංගයට එහි හැඩය නිසා නම් ලැබී ඇත. මෙම කම්පනය වස්තුවෙන් වෙන් වී දුනු හැඩයක් මෙන් ඇතිවේ. මෙම හැඩය 11 රූපයේ දැක්වේ.

ගුවන් යානාවලට ආදරේ කරන පුද්ගලයන් ලෙස අප උත්සහ කරනුයේ තව තවත් ගගන විද්‍යාව ඔසවා තැබීම මගින් ලෝකයේ නොදුටු නොවිඳි සියලූම මහිමයන් දැකගත හැකිවීම දක්වා යාමටයි. සෑම දිනකම අපට අපහසු ඉලක්කයක් අත්පත් කර ගැනීම සඳහා අප උත්සාහ කරනවා. ශ්‍රී ලංකාව තුළ පවා ලෝකයේ උසස්ම තත්වයන්ට පත්ව ඇති බොහෝදෙනා සිටින අතර ඉන් සමහරක් ලෝකය වෙනස් කිරීමට සමත්ව ඇත. ආචාර්ය සරත් ගුණපාල සහ ආචාර්ය කීර්ති දේවේන්ද්‍ර යනු ගුවන් යානා හා රොකට් තාක්ෂණයෙන් ලොවපුරා නම්තබා ඇති විද්‍යාඥයන්ගෙන් දෙදෙනෙකි.



11 වන රූපය : Bow Shock

මෙම දැනුම ඔබේ අනාගතයට අහස ඔබගේ නිවහනක් බවට පත් කිරීම හා අනාගත පරම්පරාවන් සඳහා පුරාවෘත්තයක් බවට පත්කිරීමේදී ඔබගේ උද්යෝගය වැඩිදියුණු කිරීමට භාවිතා කළ යුතුය. ගුවන් යානා පැනයනවා සේම ජෙට් සර්ෆින් දැකීමට ඔබටද ඔවුන්ටද ආශිර්වාද ලැබේවායි පතමු!

ජෙනරාල් ශ්‍රීමත් ජෝන් කොතලාවල ආරක්ෂක විශ්වවිද්‍යාලයේ
ගගන ඉංජිනේරු දෙපාර්තමේන්තුවේ
උපදේශක
ඩබ්: දක්ෂිණ ටී. ප්‍රනාන්දු
Dtfernando93@gmail.com
0777354335

පියාසර සත්ත්වයින්

ආචාර්ය ඩී. ඇම්. සුරතිස්ස

ඩිමනලයින්, කෘමීන්, සමහර මසුන්, උරගයන්, පක්ෂීන් හා සමහර ක්ෂීරපායින් ඇතුළත් වන අපෘෂ්ඨවංශී හා පෘෂ්ඨවංශී යන ප්‍රධාන කාණ්ඩ දෙකට අයත් සත්ත්වයින් පියාසැරිය හෝ එයට සමාන ක්‍රියාවලියක් දක්වන ජීවීන් කොට්ඨාශ හෝ වේ. මෙම විවිධ ජීවීන් කාණ්ඩයන්ට අයත් ජීවීන් පියාසැරිය දැක්වූවද ඔවුන්ගේ එම පියාසර ව්‍යුහයන්ගේ සම්භවය **එකිනෙකට වෙනස්ය. එකිනෙකට වෙනස් සම්භවයක් සහිත පොදු කාර්යයක් කරන ව්‍යුහයන් සමකාර්යය ව්‍යුහයන් ලෙස හැඳින්වේ.** එම ක්‍රියාව සඳහා සැකසී ඇති ව්‍යුහයන් පියාසැරියට හෝ පාවීමට (ඉහළ තැනකින් පහළ තැනකට පැනීමට) භාවිත කරනු ලබයි. සත්‍යය පියාසැරියක් දක්වන ජීවීන්ගේ පූර්ව ගාත්‍රා පියාපත් ලෙස විකසනය වී ඇති අතර ඒවා අස්ථි මගින් හෝ පටල මගින් ව්‍යුහාත්මක වී ඇත. ඉහළ ස්ථානයක සිට පහළ ස්ථානයකට ගමන් ගැනීම සඳහා පාවීම දක්වන ජීවීන්ගේ පියාපත් විකසනය වී නොමැති අතර, ඔවුන්ගේ පූර්ව ගාත්‍රා හා අපරගාත්‍රා අතර දේහ චර්මය මගින් තනනු ලබන අතුරුනුවක් පිහිටා ඇති අතර, පාවීමේදී එය පාද දෙපසට විහිදුවමින් ක්‍රියාකාරී කර ගනී. සමහර මත්ස්‍යය ආකාරයන් (පියාමැස්සා), උභයජීවීන් (Rachophorus) කටුසු ආකාරයන් (Draco) හා කුඩා ක්ෂීරපායීන් ඔවුන්ගේ අතේ ඇති ඇඟිලි ආධාරයෙන් පාවීම සිදුකරනු ලබයි. එසේම පාවීම දක්වන උණහපුළු

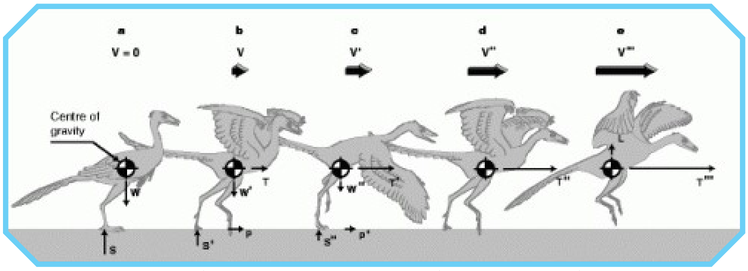
ආකාරයන් (Lemurs), හා හම්බාවුන් ආකාරද හඳුනාගත හැක. නමුත් සත්‍යය පියාසැරිය (Soaring & Flapping) ඉතා කාර්යක්ෂම වන අතර ඒ සඳහා විශේෂිත ව්‍යුහාත්මක මෙන්ම කායික අනුවර්තනයක් අවශ්‍ය වේ. Humming Birds වැනි කුඩා පක්ෂීන් එක තැන තටු ගසමින් (Soaring) රැඳි සිටින අතර අනෙකුත් පක්ෂීන් හා වවුලන් තටු ගසමින් (Flapping) පියාසැරිය දක්වයි.

මෙතැන් සිට ඔබට පියාසැරියේ පරිණාමය හා ජීවීන් පියාසැරියට හා පාවීමට අනුවර්තනය වී ඇති ආකාරය කෙසේදැයි යන්න හැදෑරිය හැක.

පියාසැරියේ සම්භවය

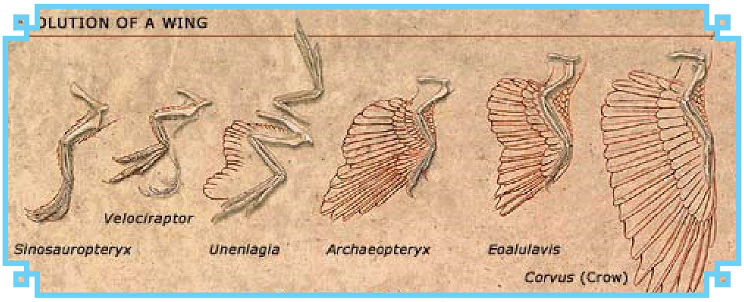
පියාසැරිය ස්වභාවයේ පවතින ඉතාමත්ම ඉල්ලුමක් ඇති අනුවර්තනයක් වේ. එයට හේතුව ගලා යන වාතය හා පවතින භෞතික ගැටලුන්ද මෙමගින් නිරාකරණය කරගන්නා බැවිනි. පොදු මතය වන්නේ පියාසැරිය වෘක්ෂයන්ගෙන් පහළට ගමන් ගැනීම සඳහා එය පරිණාමය වී ඇති බවයි. එසේම බොහොමයක් විද්‍යාඥයින්ගේ මතය වන්නේ පියාසැරිය කරන ජීවීන් උරගයන්ගෙන් සම්භවය වී ඇති බවය. නමුත් එය කුමන උරග කාණ්ඩයකින් කවර කළකදි සිදු වූවාද යන්න පිළිබඳව තර්ක විතර්ක රාශියක් පැවතින. මේ සඳහා සිද්ධාන්ත දෙකක් ඉදිරිපත් වී ඇත.

1) සියුඩොසුචියන් තීකොඩොන්ට් උපකල්පනය
2) ඩයිනෝසර් සිද්ධාන්තය



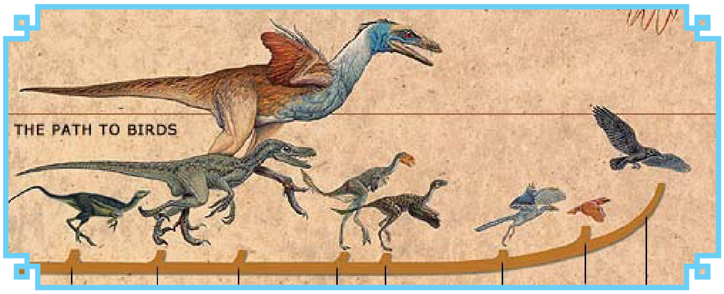
1 වන රූපය : ද්විපාදි භෞමික ඩයිනෝසරයෙකුගෙන් පියාසැරිය පරිණාමනය වූ අන්දම

මින් පළමු උපකල්පනයට අනුව පක්ෂීන්ගේ සම්භවය අදින් වසර මිලියන 230 කට ප්‍රථම සිදුවී ඇති බවත් එය කුඩා රුක්වාසී තීකොඩොන්ට් උරග කාණ්ඩයකින් සිදුවූ බවත්ය.



2 වන රූපය : පියාපතේ පරිණාමය

ඩයිනෝසර සිද්ධාන්තය මගින් පැවසෙන්නේ පක්ෂීන්ගේ සම්භවය අදින් වසර මිලියන 150 කට ප්‍රථම තෙරොපෝඩාවෙකුගෙන් හෝ ද්විපාද මාංශ භක්ෂක ඩයිනෝසරයෙකුගෙන් සිදුවී ඇති බවත්ය. මෙම තෙරෝපොඩාවන් මගින් ක්‍රිටේසියස් අවධියේදී එනම් අවුරුදු මිලියන 80 කදි පමණ Archaeopteryx ගේ සම්භවයෙන් පසු පක්ෂීන් සම්භවය වී ඇත.



3 වන රූපය : පක්ෂියෙකුගේ ගමන් මඟ

පරිණාමික සිද්ධාන්තත් සමඟම පියාසැරියේ පරිණාමය පිළිබඳවද විවිධ සිද්ධාන්ත පවතී. විද්‍යාඥයින්ගේ මතයට අනුව පිහාටුවල සම්භවය කොරපොතු මගින් සිදුවී ඇත. මෙම පියාසැරියේ සම්භවය පිළිබඳවද විවිධ මතවාදයන් පවතී. ඒවායින් කිහිපයක් ලෙස පොළොවෙන් ඉහළට (Ground - up) සිද්ධාන්තය, කෘමි දැල් (Insect - net) සිද්ධාන්තය හා වෘක්ෂයෙන් පහළට (Tree - down) සිද්ධාන්තය වැදගත් වේ.

මෙයින් වඩාත්ම අනුමත කරන සිද්ධාන්තය වෘක්ෂයෙන් පහළට (Tree - down) පැනීම සඳහා පරිණාමය වී ඇත. මෙම සිද්ධාන්තයට අනුව පැවසෙන්නේ පක්ෂීන්ගේ පූර්වජයෙන් රුක්වාසී වූ බවත්, වෘක්ෂයේ අත්තෙන් අත්තට පැන පැන ජීවත් වූ බවත්ය. එහිදී එම ක්‍රියාකාරීත්වය පහසු කරවාදීමට එම ජීවීන්ගේ පියාපත් හා පිහාටු විකසනය සිදු වී ඇති බවත් එමගින් පියාසැරියත්, පාවීමත් යන ක්‍රියාවන් ඉටුකර ගැනීමත් සිදුවී ඇත.

05 වන රූපය : චිත්‍ර ශිල්පියෙකුට අනුව *Archaeopteryx* ජීවියාගේ ස්වභාවය

04 වන රූපය : *Archaeopteryx* පොසිලය

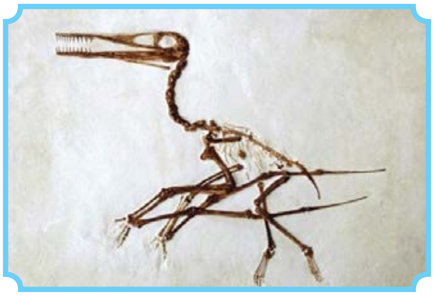
Archaeopteryx lithographica

සාමාන්‍යය ආකාරයේ පියාසැරියක් දක්වන පියාපත් හා පිහාටු සහිත ප්‍රථම ජීවියා ලෙස සළකන්නේ මෙම ජීවියා වේ. මෙම ජීවියාගේ පොසිල දර්ශය 1860 දි සොයාගෙන ඇති අතර එය අදින් වසර මිලියන 150 කට ප්‍රථම ජීවත් වූ එනම් ජුරාසික අවධියේ ඇතිවුණු හුණුගල් තට්ටුවකින් මතු වූ පොසිලයක් වේ. මෙම ජීවියා මතු පිටින් පක්ෂී හා උරග යන ලක්ෂණ දෙකම දක්වනු ලබයි. එනම් එහි පොසිලගත සැකිල්ලට අනුව එම ජීවියා පියාපත් හා පිහාටු සහිත වුවද කුඩා ඩයිනෝසරයෙකු බඳුය. හේතු කිහිපයක් නිසා එය විශේෂිත වනවා ඇත. එනම් මෙම ජීවියා නූතන කැහිබෙල්ලෙකුගේ ප්‍රමාණයට සමාන වීමත්, ඔවුන්ගේ මුඛයේ / හොටයේ දත් පැවතීමත්, අස්ථිමය කොරපොතු පැවතිමත්, අස්ථිමය දිගු වලිගයක් පැවතීමත්, පියාපතෙහි නබර තුනක් පැවතීමත් එම ලක්ෂණ අතුරෙන් කැපී පෙනෙන ඒවා වේ. පියාපත්වල ඇති නබර ශාක අතුවල එල්ලීම වැදගත් වේ. නමුත් මෙම ජීවියාගේ නූතන පක්ෂීන්ගේ මෙන් අපර ගාත්‍රාවල පිටුපසට පිහිටන ඇඟිල්ලක් හමුනොවේ. එම නිසා බොහොමයක් නූතන පක්ෂීන් මෙන් ශාක අතුවල වසා සිටීමේ හැකියාව මෙම ජීවීන්ගේ අඩුය. නූතන පක්ෂීන්ට සමාන නොවූ නමුත් ඔවුන්ගේ පිහිටන ආකාරයටම Wishbone හෙවත් Furcula අස්ථිය දෙබලක් සේ පිහිටයි. මේ අනුව මෙම ලක්ෂණ මගින් පැහැදිලි වන්නේ මෙම ජීවියාට නොදියුණු පියාසැරියක් පැවති බවය.

ටෙරෝසවුරස් (Pterosaurs) - පියාඹන උරගයන්

මොවුන් පොදුවේ පියාපත් සහිත කටුස්සන් ලෙසද (Wing Lizard) හඳුන්වයි. මෙය පෘථිවිය මත ජීවය සම්භවයේ විශේෂිත සන්ධිස්ථානයක්ද

වනවා ඇත. කෘමින් හැරුණු කොට අහස ජයගත් ජීවින් කාණ්ඩයක් ලෙස මොවුන්ව හැඳින්විය හැක. මොවුන්ගේ සම්භවය වූ ජුරසික් අවධියේ අවසාන වකවානුවේදී භෞමික උරගයන්ට සමගාමීව සිදුව ඇති අතර පසුව ජුරාසිකය හා ක්‍රිටේසියස් අවධීන්වලදී මෙම ජීවින් ප්‍රමාණයෙන් විශාල වූ ජීවින් කාණ්ඩයක් බවට පරිණාමය වී ඇත. ටෙරෝසවුරස් ජීවින්ගේ පොසිල සාක්ෂීන්ට අනුව ඔවුන් ජුරසිකයේ එනම් වසර මිලියන 230 - 200 අතරදී සම්භවය වී ඇති බවත් ඔවුන්ගේ සිහින් වලිගය ඉතා ලාක්ෂණික එකක් වූ බවත්, හඳුනාගත හැක. ටෙරෝසවුරස් ජීවින්ගේ විශේෂිත ලක්ෂණය වන්නේ ඔවුන්ගේ පූර්ව ගාත්‍රයේ ඇති දික් වූ ඇඟිල්ලක් හා සම්බන්ධ වූ චර්මීය නැම්මක් දේහයේ පාර්ශවිකව පියාපතක් ආකාරයට නිර්මාණය වී ඇති බවත්ය. එම චර්මීය නැම්ම මගින් වැඩි ප්‍රචාලන බලයක් යෙදිය හැකි බවත් එය පියාසැරියකට වඩා අක්‍රියව සිදුකරන පාවීමකට වැදගත් බවත් හඳුනාගත හැක.



06 වන රූපය : ටෙරෝසවුරස් - මීසොසොයිකයේ පියාසර කරන උරගයන්

පක්ෂීන්ගේ සම්භවය

මීසොසොයිකයේ උරග කාණ්ඩයක් මගින් සම්භවය වූ විශේෂිත ජීවින් කාණ්ඩයක් ලෙස පක්ෂීන් හැඳින්විය හැක. පක්ෂීන්ගේ සම්භවය පිළිබඳව උපකල්පන තුනක් ඇත.

1) තෙරපොඩ් ඩයිනෝසර් සිද්ධාන්තය : එනම් පක්ෂීන් තෙරපොඩ් ඩයිනෝසර් කාණ්ඩයකින් සම්භවය වූ බව මෙමගින් පැවසේ.

2) මෙම උපකල්පනයට අනුව පක්ෂීන් කිඹුලන්ගෙන් සම්භවය නොවූ බව පැවසේ. නමුත් උරග කාණ්ඩයකින් සම්භවය වී ඇතැයි පැවසේ.

3) මෙම උපකල්පනය මගින් පක්ෂීන් ඩයිනෝසරයන් හෝ කිඹුලන් යන කාණ්ඩ දෙකින් එකකින්වත් සම්භවය වී ඇතැයි පැවසේ.

පක්ෂීන්, උරගයන්ගෙන් සම්භවය වී ඇති බවට පවතින සාක්ෂීන්

පක්ෂීන්ගේ හා උරගයන්ගේ ලක්ෂණ බොහොමයක් අභ්‍යන්තරයෙන් සමානය. බාහිර රූපීය ලක්ෂණ වලින් පමණක් මෙම කාණ්ඩ දෙක වෙනස් වේ.
පක්ෂීන් උරගයන්ගෙන් සම්භවය වූ බවට විශ්වාස කළ හැකි සාක්ෂීන් ලෙස,
1) කොරළ පැවතිම
2) වලිගයන් පැවතිම
3) පාදවල නබර පැවතිම
4) කවචවත් බිත්තර දැමීම
5) පාර්ශු එකිනෙක අතිපිහිත කරවීමට පවතින අංකුෂිකාකාර ප්‍රසර (uncinate processess)
6) බිත්තරවල කළල පටල 4ක් පැවතීම යනාදි ලක්ෂණ දැක්විය හැක.

පක්ෂීන්ගේ පියාසර අනුවර්තන

1) අනාකූල හැඩැති දේහය
2) පිහාටු පැවතීම
3) පූර්ව ගාත්‍රා පියාපත් ලෙස විකරණය
4) දත් රහිත වීම
5) අස්ථීන් බොහෝමයක් හාවීම හා නැතිවීම
6) අස්ථීන් වාතනය වී පිහිටීම
7) පූර්ව ගාත්‍රය පියාසැරියට අනුවර්තනය
8) දේහ ස්කන්ධය කේන්ද්‍රයික වීම
9) පරිවෘත්තීය ශීඝ්‍රතාවය අධික වීම
10) විශේෂිත වූ ශ්වසන පද්ධතිය හා වාතාශ
11) ප්‍රජනක පද්ධතිය ඩිම්භ කෝෂ එකක් පමණක් දැරීම හා එය පරිණත වීම ප්‍රජනන කාලයේදී පමණක් සිදුවීම

මෙතැන් සිට අපි මෙම එක එකක් පිළිබඳව කෙටියෙන් සලකා බලමු.

අනාකූල හැඩැති දේහය

සියලුම පක්ෂීන් අනාකූල හැඩැති දේහයක් දරයි. එය පියාසැරියේදී වාතය මගින් ඇතිවන ඝර්ෂණය අඩුකරගෙන වේගවත් පියාසැරියක් දැක්වීමට වැදගත් වේ. මෙම තත්ත්වය පවත්වා ගැනීම සඳහා දේහයෙන් බාහිරයට යොමු වූ නෙරීම්ද, පක්ෂීන්ගේ අවම වී ඇත. එය මත්ස්‍යයකු ජලය තුළින් පිහිනායෑමේදී දක්වන අනුවර්තනයන්ට සමානය. පක්ෂියෙකුගේ අනාකූල හැඩයක් නොමැති වුවහොත්, ඔහු පියඹා යෑමේදී දේහය මත ඇතිවන ඝර්ෂණ බලයන් මගින් පක්ෂියාව පිටුපසට තල්ලු කිරීම සිදුකරවන බැවින් ඉදිරියට පියාසර කිරීමට පහසු නොවේ. එම නිසා අනාකූල හැඩය මගින් පියාසරියේදී වැඩි ශක්තියක් වැයවීම වළක්වා ඝර්ෂණය අඩුකරවයි.

07 වන රූපය : පියාසර කරන පක්ෂියෙකුගේ අනාකූල හැඩැති දේහය හා පියාසැරිය

පිහාටු

පිහාටු විශේෂිත අනුවර්තනයක්වන අතර සියලුම පක්ෂීන් පොදු ව්‍යුහයක් සහිත පිහාටු දරයි. පිහාටු සැහැල්ලු ඒවා වන අතර කල් පවතින ව්‍යුහයන්ද වේ. කෙරටීන් මගින් තැනී ඇත. විශේෂණය වූ පිහාටු විශේෂිත කාර්යයන් කිරීම සඳහා හැඩගැසී ඇත. මෙම පිහාටුන්ගේ ප්‍රධාන කාර්යයන් තුන ලෙස,

- තාප ආවරණයක් ලෙස ක්‍රියාකිරීම
- පියාසැරියට වැදගත් වන පරිදි දේහ බර අඩුකිරීමට දායක වීම.
- ජල විකර්ෂක ලෙස ක්‍රියාකිරීම

දැක්විය හැක.

ප්‍රධාන පිහාටු වර්ග කිහිපයක් හඳුනාගත හැක. ඒවා නම්,

- සමෝච්ඡ පිහාටු (contour feathers)
- පුළුන් පිහාටු (down feathers)
- අර්ධ පිහාටු (semiplumes)
- සූත්‍රිකාමය පිහාටු (Filoplumes)
- රළු කෙඳි (Bristles)

සමෝච්ඡ පිහාටු : මේවා මගින් දේහය හා පියාපත් ආවරණය කරනු ලබයි. මේවා අසමමිතික වන අතර පියාපතට වායුගතික හැඩයක් ලබාදෙනු

07 වන රූපය : සමෝච්ඡ පිහාටු සහිත පක්ෂි

ඇත. මෙම පිහාටුවල මධ්‍ය නාරටිය දෙපසට සිහින් නම්‍යය සුළු ප්‍රසර (අංකුෂ) සවි වී ඇති අතර එම ප්‍රසරයන්ගෙන් දෙපසට සිහින් ප්‍රසර හෙවත් පිච්චිකාංග ශ්‍රේණි දෙකක් පිහිටන අතර අපර පිච්චිකාංගවල ඇලිද පූර්ව පිච්චිකාංල ශ්‍රේණියේ කොකුද පිහිටා ඇත. එම අපර පිච්චිකාංග ඇලි තුළට පූර්ව පිච්චිකාංගවල කොකු සම්බන්ධ වී පිහාටුවට ඒකාකාර ව්‍යුහයක් ලබාදී ඇත.

මෙම සිහින් ප්‍රසර (අංකුෂ) පිච්චිකාංග කොකු වලින් ගැලවී විසිරී ගොස් පිහාටුවේ ඒකීය භාවය බිඳී ගිය පසු එය පක්ෂීන් විසින් හොට මගින් පීරා නැවත සකස් කරගනු ලැබේ. පියාසැරිය සඳහා මෙම පිහාටු භාවිත කරන අතර පියාපත් වල ඇති පියාසර සමෝච්ඡ පිහාටු අවල් පිහාටු (Remiges) වශයෙන්ද වලිගයේ ඇති පියාසර පිහාටු පෙඳ පිහාටු (Rectrices) ලෙසද හඳුන්වනු ලබයි.

08 වන රූපය : සමෝච්ඡ පිහාටුවක ව්‍යුහය

පුළුන් පිහාටු

සරල ව්‍යුහයන් සහිත වන අතර මෙම පිහාටුවල පිච්කාංග හෝ කොකු හමු නොවේ. මේවායේ ප්‍රාථමික කාර්යය වන්නේ තාප පරිවාරණයයි.

09 රූපය : පුළුන් පිහාටු

අර්ධ පිහාටු : මේවා සමෝච්ඡ පිහාටු හා පුළුන් පිහාටු අතරමැදි ලක්ෂණ පෙන්වන වර්ගයක් වේ. මෙමගින් තවදුරටත් පක්ෂීන්ට වායුගතික හැඩයක් ලබාදීම සිදුකරයි.

සූත්‍රිකාමය පිහාටු : මේවා දිගටි රෝම වැනි ඒවා වේ. ප්‍රධාන වශයෙන් සංවේදී කටයුතු සඳහා දායක වේ. මේවායේ පාදස්ථයේ සංවේදී කණිනිකාවක් පිහිටා ඇත. එමගින් පියාසැරියේදී පිහාටුවල පිහිටීම දැනගැනීමට දායක වේ.

10 රූපය : අර්ධ පිහාටු හා සූත්‍රිකාමය පිහාටු

පූර්ව ගාත්‍ර පියාපත් බවට විකරණය

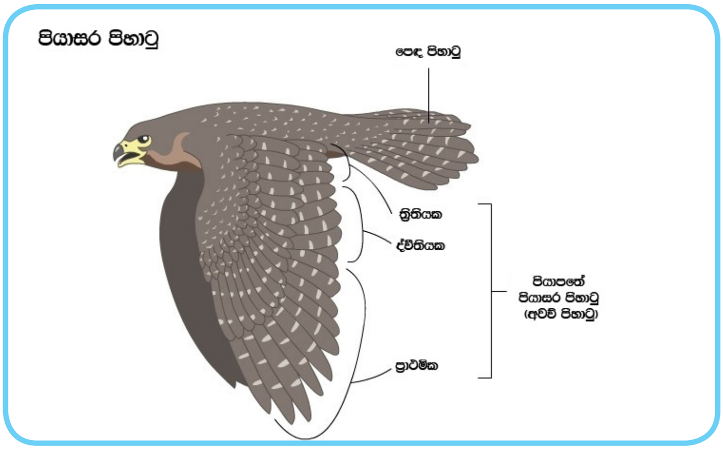
පූර්ව ගාත්‍රා ඉතා ශක්තිමක් අවරපෙති (Propell) ව්‍යුහ ලෙස සැකසී ඇත. විවේකිව සිටින විට මෙම පියාපත "z" ආකාරයට නමා දේහය දෙපසට තදකර තබාගනී. නමුත් පියාසරියේදී ඒවා විහිදුවීම ලක්කරනු ලබයි.

පියාපතක දික් වූ පියාසර පිහාටුන් මගින් එහි පෘෂ්ඨීය ක්ෂේත්‍රඵලය වැඩිකිරීම සිදුකරනු ලබයි. මෙම පියාපතේ විශේෂිත හැඩය මගින් එහි ඉහළ පෘෂ්ඨයේ වායු පීඩනය

11 රූපය : පියාසර කරනු ලබන පක්ෂීන්ගේ ප්‍රාථමික, ද්විතීක හා තෘතීක පිහාටු

පක්ෂියාගේ බර කේන්ද්‍රස්ථානගත විය යුතුය. එම නිසා පක්ෂි හිස දත් රහිත සැහැල්ලු එකක් බවට පත්ව ඇත. පක්ෂීන්ගේ හනුවල දත් පිහිටීම ඔවුන්ගේ ජීවන විලාශයට වැදගත් නොවන අතර මාංශ ඉරීමට අවශ්‍ය පක්ෂීන්ගේ ඒ සඳහා ඔවුන්ගේ හොට කැපුම් දාර සහිතව අනුවර්තනය වී ඇත.

අඩුකරන අතර පහළ පෘෂ්ඨය මඟින් වායු පීඩනය වැඩිකරනු ලබයි. එමඟින් පිටුපසින් අවම ආකුලතාවයක් ලබාදෙයි. එමඟින් පක්ෂියාව පියාසැරියේදි ඉදිරියටත් ඉහළටත් යොමුකරවනු ලබයි.



12 රූපය : පියාසර පිහාටු

පියාසර පිහාටු

පියාපතක් ප්‍රාථමික, ද්විතික හා තෘතික පිහාටු මඟින් ආස්තරණය වී ඇත. ප්‍රාථමික පිහාටුන් පියසර පිහාටුවල විශාලම ඒවා වන අතර, එමඟින් පක්ෂීන්ව වාතය තුළ වේගයෙන් ඉදිරියට තල්ලු කරවනු ලබයි. මේවා දේහයේ ඉතා ඈතින් පිහිටන පියාපතේ අත්ල ප්‍රදේශයට සවි වී පවතී. බොහෝමයක් පක්ෂීන්ගේ මෙවැනි ප්‍රාථමිකයන් 10 ක් හඳුනාගත හැක. මෙම පිහාටුන් වලට හානි වීමෙන් හෝ ගැලවී යාමෙන් පියාසැරිය සිදු කළ නොහැකි වේ. පක්ෂීන් විටින් විට පිහාටු දේහයෙන් ඉවත් කිරීමේදී පියාසර පිහාටු සියල්ල එකවිට ඉවත් නොකරයි.

ද්විතීක පිහාටු පියාපතේ යටි බාහුව ප්‍රදේශයට සවි වී ඇති අතර පක්ෂියාට වායුගෝලය තුළ ඉපිලුමක් ලබාදෙයි. පක්ෂි විශේෂය අනුව ද්විතීක පිහාටු සංඛ්‍යාව වෙනස් වේ. පිහාටු මඟින් සැහැල්ලු භාවයක් ජීවියාට ලබාදෙන අතරම සන පෘෂ්ඨය මඟින් පක්ෂියාට වායුගෝලයේ ඉහළට ඔසවා තබාගැනිම සිදුකරයි. පියාපත පහළට තල්ලු කිරීමේදි පිහාටු දැලක් ලෙස එකට එකතු වන අතර එමඟින් වාතය කොටසක් ඉහළට ගමන් ගැනීම සිදුවේ. පිහාටු පියාසැරියට දායක වනවා සේම එමඟින් දේහය උණුසුම්ව තබාගැනීමත්, වියළිව තබාගැනීමත් සිදුකරවයි.

දත් නොපිහිටීම

පියාසැරියට සැහැල්ලු දේහයක් මෙන්ම

බොහොමයක් අස්ථි පෑහීම හා ක්ෂීණ වීම

පක්ෂි සැකිල්ල පියාසැරියට අනුවර්තිතය. මේ සඳහා බොහොමයක් අස්ථීන් පෑහීම, ක්ෂීණවීම හෝ ප්‍රමාණයෙන් කුඩා වීම සිදුවී ඇත. එය ප්‍රධාන වශයෙන්ම දේහය සැහැල්ලු කිරීමට මෙන්ම, දේහ බර කේන්ද්‍රගත කිරීමට දක්වන අනුවර්තයක්ම වනු ඇත. පක්ෂි සැකිල්ලෙහි ප්‍රධානම පෑහුණු අස්ථීන් සංක්‍රිකාස්ථිය (synsacrum) ලෙස හඳුන්වයි (14 වන රූපය). එය අවසාන උරස් කශේරුකා, කටි කශේරුකා සියල්ල හා ත්‍රිකාස්ථික කශේරුකා සියල්ල ශ්‍රෝණි මේඛලාව සමඟ පෑහීමෙන් තනා ඇත.

අස්ථි වාතනය විම

පක්ෂීන්ගේ අස්ථි බොහෝමයක් වාතනය වී ඇත. ඒවා හා සම්බන්ධිත විශාල වාත කුහරයන් ශ්වසන පද්ධතිය හා සම්බන්ධව ඇත. එම නිසා

13 රූපය : පක්ෂි හොටක්

14 රූපය : සංක්‍රිකාස්ථිය

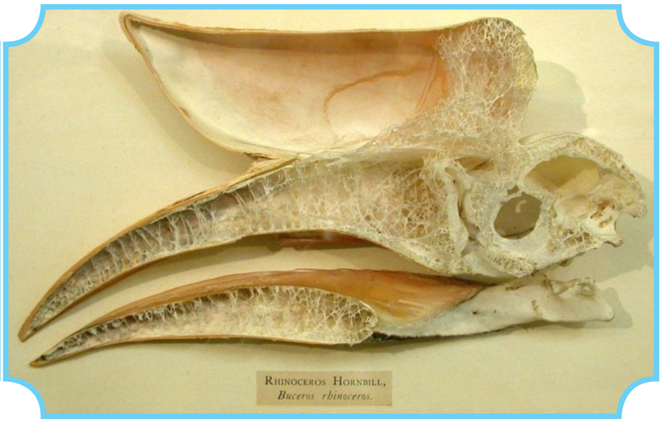
පක්ෂීන්ගේ දේහය / සැකිල්ල සැහැල්ලු වී ඇත. කුඩා අස්ථීන් වාත කෝෂ සහිත ශක්තිමත් කාප්ප ලෙස සැකසී ඇත. විවිධ පක්ෂීන්ගේ අස්ථීන්ගේ වාතනය විවිධය. කුඩා පක්ෂීන්ගේ එය විශාල පක්ෂීන්ට වඩා අඩුවෙන් සිදුවී ඇත. කිමිදෙන පක්ෂීන්ගේ අස්ථීන්වල වාතනයක් දැකීමට අපහසුය.

දේහ බර විශාල වශයෙන් කේන්ද්‍රගත වීම

පක්ෂීන්ගේ පටක හා ඉන්ද්‍රියන්ද ක්ෂීරපායින්ගේ ප්‍රමාණයේම ඒවා වන අතර දේහයේ බර මධ්‍යගත වී ඇත්තේ පියාපත් දෙක අතරටය. දර්ශීය ක්ෂීරපායියෙකු හා සසඳන කළ පියාපත්ද, පේශීන් අඩු ව්‍යුහයන් බවට පත්ව ඇත. පියාසර පේශි බහුලවම උරස ප්‍රදේශයට සීමා වී ඇත. හිස කුඩා වීමත් වලිගය කුඩා වීමත් මෙම කේන්ද්‍රික ස්කන්ධය රැක ගැනීමට දායක වේ.

පරිවෘත්තීය ශීඝ්‍රතාවය ඉහළ වීම

එම ප්‍රමාණයේම වෙනත් පෘෂ්ඨවංශකයෙකුට වඩා වැඩි ශීඝ්‍රතාවයකින් පරිවෘත්තිය පක්ෂීන් තුළ සිදුවේ. එය ඔවුන්ට ඉතා කාර්යක්ෂමව පියාසර කිරීමට දායක වේ. කුඩා පැණි කුරුල්ලන් වැනි පක්ෂීන්ගේ පරිවෘත්තිය ශීඝ්‍රතාවය ඉතාමත්ම වැඩිය. එමෙන්ම මෙම අධික පරිවෘත්තීය සමහර පක්ෂීන්ට ඉතා ඉහළින් පියාසර කිරීමට රුකුලක් වේ.මේ නිසා මෙම පක්ෂීන් පියාසර කරන අතර වාරයේ ''වර්චස්'' නිදහස් කිරීම බහුලව සිදුකරයි. එමගින් ද දේහ බර අඩුකරගනී.



15 රූපය : පක්ෂීන්ගේ වාතනය වූ අස්ථීන්

විශේෂිත ශ්වසන පද්ධතිය

පක්ෂීන්ගේ ශ්වසන පද්ධතිය වෙනත් කිසිඳු ජීවියෙකුගේ හමු නොවේ. එය ස්පොන්ජි ආකාර පෙනහළු හා පටලමය වාතකෝෂ කිහිපයක් මගින් සැකසී ඇත. මෙමගින් පක්ෂීන්ගේ වාතයේ සිට රුධිරයට ඔක්සිජන් හුවමාරු කිරීම ඉතාමත් කාර්යක්ෂමය. එයට හේතුව මෙම වාත කෝෂ නිසා වායු හුවමාරුවේදී පෙනහළු වල පරිමාව වැඩිවීමක් නොදක්වයි. එම නිසා පියාසැරියේදී පක්ෂියාගේ වායු ගතිකත්වය වෙනස් නොවේ. ශ්වසන චක්‍ර දෙකකට වරක් වාතාශ හිස් වීම සිදුවේ. එමගින් පෙනහළු දක්වා අඛණ්ඩ වාත ධාරාවක් ගලා යැමට ඉඩ සැලසේ.

ප්‍රජනක පද්ධතිය - තනි ඩිම්භකෝෂය

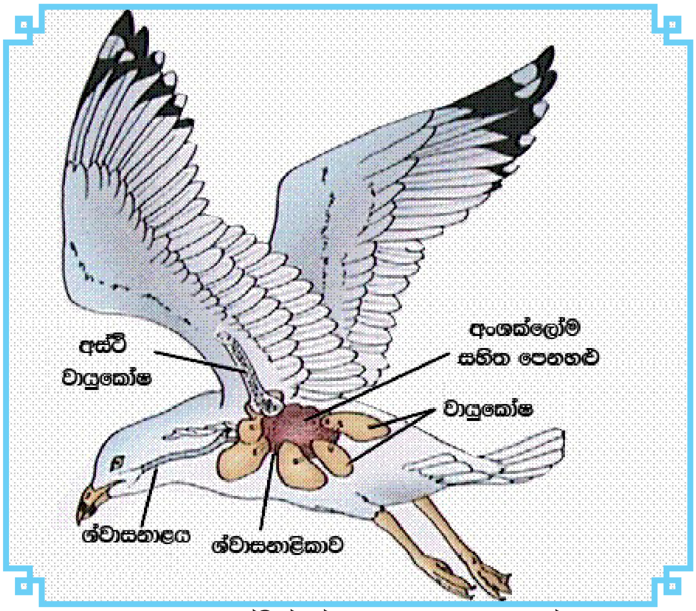
පක්ෂීන්ගේ වම් ඩිම්බකෝෂය පමණක් ක්‍රියාකාරී වන අතර පියාසැරියේදී දේහ බර අඩුකර ගැනීමට එයද දායක වේ. එමෙන්ම එය පරිණත වන්නේද ප්‍රජනන කාලයේදී පමණි.

පාවීම හා තටු ගැසීම

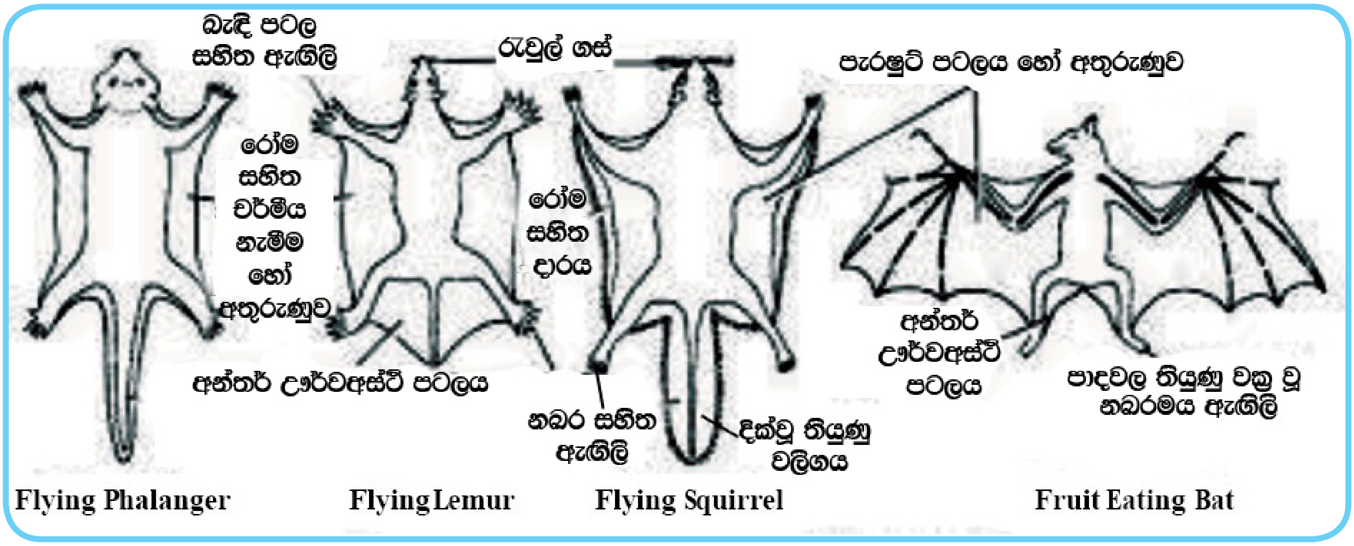
වනාන්තරවල ජීවත් වන ක්ෂීරපායීන් රුක්වාසීව ජීවත් වීමට අනුවර්තනයට වී ඇත. ඔවුන්ගේ ජීවන විලාශය රුක්වාසී ලෙස හඳුන්වයි. රුක්වාසී ක්ෂීරපායීන් ගස් නැගීමට අනුවර්තිත අතර අතුවල එල්ලෙමින් ගමන් ගැනීමෙන් ඔවුන්ගේ සංචරණ වේගය වැඩිකරගත හැකිය. මේ අනුව රුක්වාසී සංචරණයන් ආකාර තුනක් හඳුනාගත හැක.

1) පාවීම
2) එක තැන තටු ගැසීම
3) තටු ගැසීම

පාවීම ක්ෂීරපායින් අතර හමුවන ඉතාමත්ව නොදියුණු පියාසර ක්‍රමවේදයක් වන අතර එය දික් වූ ඇඟිලි ආධාරයෙන් සිදු කරන්නක් වන අතර ලීමර් හා සමහර ලේනුන්ගේ මෙය හඳුනාගත හැක. නමුත් අනෙක් ක්‍රම දෙකම ඉතාමත්ම කාර්යක්ෂම වන අතර ඒ සඳහා රූප විද්‍යාත්මක හා කායික විද්‍යාත්මක අනුවර්තනයන් අවශ්‍ය වේ. එක තැන තටු ගැසීම සමහර පක්ෂීන් දක්වන අතර වවුලන් හා අනෙකුත් පක්ෂීන් පියාසැරිය දක්වයි.



16 රූපය : පක්ෂීන්ගේ පෙනහළු හා වාතකෝෂ



17 රූපය : පාවෙන හා පියාඹන ක්ෂීරපායීන්

පාවෙන ක්ෂිරපායීන්

1) Order - Marsupialia - මේ සඳහා ඇඟිලි භාවිත කරයි
2) Order - Dermoptera - පියාසර කරන ලීමර්
3) Order - Rodentia - පියාසර කරන ලේනුන්

පාවීමට අනුවර්තන

පාවෙන ක්ෂීරපායින්ගේ දික් වූ පැතලි, අනාකුල හැඩැති දේහ පවති. ඔවුන්ගේ පාද දිගින් වැඩි අතර ප්‍රමාණයෙන් සමානය. වලිගය දිග වන අතර ක්‍රමානුකූලව සිහින් වේ. දේහයෙන් පිටතට ඇතිවන චර්මීය නැමි දෙකක් (අතුරුනුව) හඳුනාගත හැක. එය දේහයේ ගෙල, පූර්ව ගාත්‍ර, අපර ගාත්‍ර හා වලිගය දක්වා පැතිර පවතී. විවේකිව සිටින විට දේහ නැමුම් දෙක හකුලා තබා ගනී.

ගනු ලබන බලයට පසු වෙනත් කිසිදු බලයක් පසු පාවීමට ආධාර නොවේ. මෙහිදී ගුරුත්වජ බලයට අමතරව වෙනත් කිසිදු බලයක් ජීවියා වෙත බලනොපායි. පාවෙන ක්ෂීරපායීන්ගේ එක් ගසක ඉහළ ස්ථරයක සිට පහළ ස්ථරයට පැනීමේදී ඉතා සියුම්ව පිටතට යොමු කරන පාද අතර පවතින පැරෂුට් එකක් බඳු අතුරුණුව ඒ සඳහා වැදගත් වේ. එහිදී ජීවියාට දේහය සුළුවශයෙන් හැසිරවීමක් මඟින් එල්ලය වෙනස් කරගත හැක. එය පාදවල ස්ථානය වෙනස් කරමින් සිදුකරන චලනයන් මඟින් සිදුකර ගත හැක. එය පැරිෂුට් පටලය පාද හා ඇඹරීම මඟින්

තටු සලන පියාඹන ක්ෂීරපායින්ගේ අනුවර්තන (වවුලන්) :

කයිරොප්ටෙරා ගෝත්‍රයට අයත් වවුලන් මඟින් මෙම තටු සලන පියෑඹීම දක්වයි. වවුලන් පියාසැරිය දැක්වුවද ඔවුන්ගේ ව්‍යුහ විද්‍යාව පක්ෂීන්ට වඩා මිනිසුන්ට සමාන වේ.

වවුලන්ගේ පියාසර අනුවර්තන

පියාසැරිය සඳහා වවුලන්ගේ දේහයේ බාහිරයෙන් විශේෂ වෙනස්වීම් නොදැක්වුවද, අභ්‍යන්තර ව්‍යුහ විද්‍යාව හා පේශී පද්ධතිය ඒ සඳහා අනුවර්තිතය.

18 රූපය : පාවෙන ක්ෂිරපායීන්

පාවීමේ ස්වභාවය

පාවීම සත්‍යය පියාසැරියක් නොවේ. එය බොහෝ විට 20m - 30m දක්වා උසක සිට පහළ ස්ථරයකට ගමන් ගැනීමට භාවිත කරන ක්‍රමවේදයක් වේ. මෙහිදී මූලිකව පාවීම සඳහා ඉටුකරගනී. වලිගයද මේ සඳහා ආධාර කරගන්නා අතර දේහයේ පූර්ව ගාත්‍ර ආධාරයෙන් පතිත වීමේදී එය පාලනය කරගනු ලැබේ.

පියාපත

වවුලන්ගේ පියාපත තනා ඇති අතුරුනුව ඇඳෙන සුළු පටලයක් වන අතර එය පූර්ව ගාත්‍රා හා පාද අතර පැතුරුණු ව්‍යුහයක් වේ. පියාපතෙහි

පෘෂ්ඨීය ක්ෂේත්‍රඵලය වැඩිකරවීම සඳහා පූර්ව ගාත්‍රා අස්ථීන් දිගින් වැඩිවීමත් එනම් ඇඟිලිවල අස්ථීන් දිගින් වැඩිවීමත් සිදුව ඇත. කුඩා කෘමිභක්ෂක වවුලන්ගේ පළමු ඇඟිල්ල කෙටි නිදහස් හා තියුණු නබරයක් දරණ එකක් බවට පත්ව ඇත. අනෙකුත් ඇඟිලි 4 නබර නොදරයි. ඒවා ඉතාමත්ව දිගු වී අතුරුණුව තුළ පැවතෙමින් පියාපතෙහි පෘෂ්ඨීය ක්ෂේත්‍රඵලය වැඩිකරවීමට දායක වේ. පළතුරු භක්ෂක වවුලන්ගේ දෙවන ඇඟිල්ල නබර වලින් අවසන් වන අතර තුන්වන ඇඟිල්ල දිගම අස්ථීන් සහිත එකක් බවට පත්ව ඇත. පේශීන් හා අනෙකුත් දෑ පියාපතෙහි ක්‍රියාකාරීත්වයට අවශ්‍ය පරිදි සැකසී ඇත. උරමේඛලාවේ නෞතලය මඟින් පියාසැරියේදී වැදගත් වන මහ උරපේශීය සවිවීම සිදුකරවයි.

19 රූපය : වවුලන්ගේ පියාපත්

පාද : වවුලන්ගේ අපර ගාත්‍ර ඉතාමත්ව කුඩාය. එමෙන්ම ඉතා දුර්වල ඒවා වන අතර ඇඟිලි වල වක්‍ර වූ නබර පිහිටයි. එමෙන්ම දණිස් සන්ධිය පිටුපසට යොමු වී ඇත. එය අතුරුණුවේ උපරිම විහිදුවීමට අවශ්‍යවන පරිදි එය සවි වීමට වැදගත් වේ.

වලිගය : වලිගය විශේෂ අනුව වෙනස් වේ. ඒ සමගද අතුරුණුව සම්බන්ධ වන අතර එමඟින් පියාසරිය නැවතිමට අවශ්‍ය තිරිංග සපයයි.

නූතන පියාසැරිය

පක්ෂි පියාසැරියේ ක්‍රියාවලිය ආධාර කරගෙන මිනිසා විසින් අද වන විට පියාසර යන්ත්‍ර තනා ඇත. වසර ගණනාවක් පක්ෂි පියාසැරිය නිරීක්ෂණය කළ මිනිසා අද වන විට පක්ෂි පියාපතෙහි ක්‍රියාකාරීත්වයට සමාන ක්‍රියාකාරීත්වයක් ඇතිව ක්‍රියාකළ හැකි ගුවන් යානා තටුව නිර්මාණය කර ඇත. එසේම සැහැල්ලු

20 රූපය : පක්ෂි පියාපතක් හා වවුල් පියාපතක් සංසන්දනය

ලෝහ මඟින් තැනීම, අනාකූල හැඩය යනාදිය ඝර්ෂණය අඩුකරමින් සාර්ථක පියාසැරියක් සඳහා ඉඩ සලසනු ලබයි. පක්ෂීන් හා ගුවන්යාත්‍රා තටු අතර ඇති ප්‍රධාන වෙනස වන්නේ ගුවන් යානා තටු, තටු නොගැසීමයි. ගුවන් යානා තටු තුළ වෙනස් වෙන පීඩනය මඟින් යානය ඉහළට ඔසවා තබාගත හැකි වන පරිදි සකසා ඇත. එය තටු සැලීමකින් තොරව ඉහළ පහළ යෑමට උපකාරී වේ.

ඩ්‍රෝනා (භූංකාරය) පියාසැරිය

දුෂ්කර අවස්ථාවලදීත් / තත්ත්වයන් යටතේදීත් ස්වභාවික ලෝකය තුළ පක්ෂීන් ඇතුළු සතුන් වායුගෝලය තුළ යාත්‍රාකරණය (Navigate) සිදුකරන්නේ කෙසේද යන්න විද්‍යාඥයින් විසින් මහත් ප්‍රබෝධයෙන් සොයාබලා ඇත. අද වනවිට වායව භූංකාර, විද්‍යාඥයින් විසින් සොයානොගත් කෘමි පියාසැරියේ, පක්ෂි පියාසැරියේ හා වවුල් පියාසැරියේ ගුප්ත ක්‍රියාවලි ලක්ෂණයන් ප්‍රගුණ කර නිපදවා ඇත.

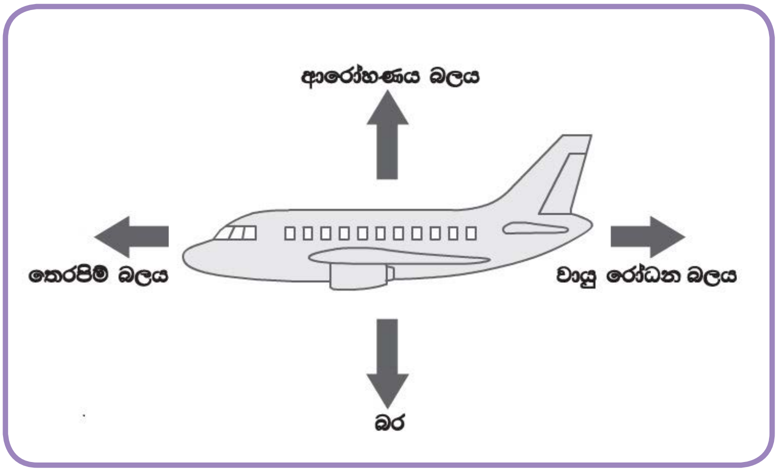
කොළඹ - 03
කොළඹ විශ්ව විද්‍යාලයේ
සත්ත්ව විද්‍යා හා පරිසර විද්‍යා
අධ්‍යනාංශයෙහි
ආචාර්ය ඩී. ඇම්. සුරතිස්ස
Suratissa@yahoo.com
0716642953

ගුවන් සේවා ක්ෂේත්‍රයේ අනාගත තාක්ෂණික විප්ලවය

වී. චන්දන පීරිස්

කුරුල්ලන්ට මෙන්ම කෘමින්ටද හොඳින් පියාසර කළ හැක. සරුංගල් මෙන්ම බූමරැන්ගයට සුළඟේ පාවෙමින් පියාසර කළ හැකිය. අවුරුදු දහස් ගණනක් තිස්සේ මිනිසා පියාසර කිරීමට උත්සහ දැරීය. එහෙත් පියාසර කිරීමට නොහැකි මිනිසාට මෙන්ම ජීවීන් හට පියාසර කිරීමට අවශ්‍යය. එහෙත් අත්තටු මෙන්ම එම අත්තටු ක්‍රියාත්මක කිරීමට අවශ්‍ය ශක්තිය නැති නිසා පියාසර කිරීමට අපොහොසත් විය.

1903 දෙසැම්බර් 17 වන දින ඕර්විල් රයිට් මහතා විසින් උතුරු කැරොලිනාහිදී සුළං සහිත වෙරළට වඩා අඩි 20ක් උඩින් ගමන් කළ හැකි ප්‍රථම ගුවන් යානය නිපද විය. මෙම ප්‍රථම ගුවන් යානය තත්පර 20ක් තුළදී අඩි 120ක දුරක් ගමන් කළහ. ජාත්‍යන්තර ගුවන් ප්‍රවාහන සංගමයේ (International Air Transport Association (IATA) දත්තවලට අනුව 2016දී ගුවන් මගීන් සංඛ්‍යාව බිලියන 3.8ක් වූ අතර, එම සංඛ්‍යාව 2035දී බිලියන 7.2 දක්වා දෙගුණයකින් වැඩි වනු ඇතැයි පුරෝකථනය කර ඇත. 2035දී වැඩිවන මෙම ගුවන් මගීන් පැමිණෙන්නේ ආසියා පැසිෆික් කලාපයෙන් (ආසියාව, ඕස්ට්‍රේලියාව සහ නවසීලන්තය ඇතුළත්ව) බවද පුරෝකථනය කළ හැක. ඇමෙරිකාවේ බෝයිං ගුවන් යානා නිෂ්පාදන කර්මාන්තශාලාව ඉදිරි වසර 20ක් තුළ තම ගුවන් යානා



නිෂ්පාදනය කරන සංඛ්‍යාව 39,000 දක්වා වැඩි කිරීමට සැලසුම් කර ඇති අතර, එම ගුවන් යානාවලින් 15,000ම අලෙවි කිරීම සඳහා වෙළඳ පොළක් නිර්මාණය වන්නේද ආසියා කලාපයෙන් බවද පුරෝකථනය කර ඇත. මෙලෙස ගුවන් මගීන් සංඛ්‍යාව වර්ධනය වීම සඳහා ප්‍රධාන සාධක තුනක් හේතු වන අතර, සමස්ත ලෝක ආර්ථික වර්ධනයත්, ආසියාවේ සහ අප්‍රිකාවේ ආදායම් වර්ධනය වීමත්, වඩා කාර්යක්ෂම, පහසුවෙන් සහ තරගකාරී මිලෙන් යුතු ගුවන් සේවයත් ප්‍රධාන වශයෙන් බලපාන හේතු ලෙස සැලකෙයි.

එමෙන්ම අනාගතයේදී ගුවන් සේවය මගින් ලැබෙන සියලු ප්‍රතිලාභවලට අමතරව, ගුවන් ගමන්වලින් සිදුවන ශබ්ද හා වායු දූෂණයද, ත්‍රස්තවාදී ක්‍රියා සම්බන්ධවද, රෝග පැතිරීමේ අවධානම ගැනද වැඩි සැලකිල්ලක් යොමු කරනු ඇත. පියාසර කිරීමේ මූලධර්ම, ගුවන් ගමන් ඉතිහාසය, ගුවන් සේවා කර්මාන්තයේ වර්තමාන අභියෝග සහ බලපෑම් සහ ගුවන් සේවා ක්ෂේත්‍රයේ අනාගත සංවර්ධනය ගැන මෙම ලිපියෙන් සාකච්ඡා කෙරෙයි.

පියාසර කිරීමේ මූලධර්ම

ගුවන් යානා මෙන්ම පියාසර කරන පක්ෂීන්ටද බලපාන්නේ එකම බල පද්ධතියකි. පියාසර කිරීමේදී ප්‍රධාන බල හතරක් ක්‍රියාත්මක වෙයි. එම බල ප්‍රධාන වශයෙන් කොටස් දෙකකට බෙදන අතර, ඒවා ගුරුත්වබල සහ වායු ගතික බල ලෙස හැඳින්වෙයි. පියාසර හැකියාවන්ට බලපාන ගුරුත්වබල දෙක නම් තෙරපීම (Trust) සහ බර (Weight) වන අතර, වායු ගතික බල දෙක නම් ආරෝහණය (Lift) සහ වායු රෝධනය (Drag).

ගුරුත්වය යනු පෘථිවි පෘෂ්ඨය දෙසට ස්කන්ධයක් සහිත වස්තූන් ඇද ගන්නා බලයයි. එය බර ලෙස හඳුන්වයි. මෙම බලයට විරුද්ධව ගුවන් යානය මගින් ආරෝහණය (Lift) බලයක් ක්‍රියාත්මක කළ යුතුය.

කුරුල්ලන් මෙන්ම වෙනත් පියාසර කළ හැකි සතුන් අවශ්‍ය ශක්තිය පේශි මගින් සපයා ගනු ලැබේ. ගුවන් යානා තම එන්ජිම මගින් අවශ්‍ය ශක්තිය සපයා ගනු ලැබේ. ආරෝහණය (Lift) බලය ගුවන් යානයේ හැඩය, වේගය සහ වාතයේ ඝනත්වය මත රඳා පවතී. වායු රෝධනයට (Drag) අබිබවමින් ආරෝහණය (Lift) බලයක් ක්‍රියාත්මක කළ යුතුය.

පියාසර කරන වස්තූන් නිරන්තරයෙන් බර බලය (Weight) අබිබවා ආරෝහණය (Lift) බලයත්, වායු රෝධය (Drag) බලය අබිබවා තෙරපුම් (Trust) බලයත් උපදවා ගත යුතුය.

ගුවන් ගමන් ඉතිහාසය

ක්‍රිස්තු පූර්ව 400දී සුළඟේ පාවීමට හැකි සරුංගල් චීනය විසින් නිර්මාණය කරන ලදි. චීන ආගමික උත්සවවලදී මෙම සරුංගල් භාවිතා කරන ලදි. ඔවුන් විනෝදය සඳහා විවිධ වර්ණයෙන්යුත් සරුංගල් නිර්මාණය කළහ. දියුණුවත් සමගම මෙම සරුංගල්වලට කාලගුණික තත්වයන් මැනිය හැකි ක්‍රමවේද සවි කර කාලගුණික තත්වයන් පුරෝකථනය කිරීම සඳහා මෙම සරුංගල් භාවිත කරන ලදි. සරුංගල්වලින් ලද මූලික අභාෂය ගුවන් යානා නිර්මාණය කිරීම සඳහා පුරෝගාමී විය.

1700 ට පෙර

1800 සිට

1920 සිට

ගමන් මගෙහි අවස්ථාවන් පහත රූපයෙන් විදහා දක්වයි.

1950 සිට

1980 සිට

2010 සිට

කාර්යක්ෂමව සහ විධිමත් ආකාරයකින් පියාසර කිරීමට අවශ්‍ය සියලුම ආධාරක පද්ධතීන් ගුවන් යානා විද්‍යාවට අයත් වෙති.

වර්ෂ 1903 දෙසැම්බර් මස 17 වන දින විල්බර් (Wilbur) සහ ඕර්විල් රයිට් (Orville Wright) සහෝදරයින්ට පළමු සැබෑ ගුවන් යානය ගුවන් ගත කිරීමේ ගෞරවය හිමි වෙයි.

බ්‍රිතාන්‍ය ජාතික ෆ්‍රෑන්ක් විට්ල් (Frank Whittle) විසින් වර්ෂ 1930දී ජෙට් එන්ජිම නිර්මාණය කරන ලදි. වර්ෂ 1969 ජූලි මස 20 වන දින පළමු වරට ගගනගාමීන් වූ නිල් ආම්ස්ට්‍රෝං (Neil Armstrong) සහ බස් ඔල්ඩ්රින් ("Buzz" Aldrin) සඳ මතු පිට පා තබන ලදි. වායුගෝලයේ පියාසර කිරීමට සිහින මැවූ මුල් යුගයේ සිට අභ්‍යාවකාශ තරණය කරන නූතන විප්ලවීය දියුණුව දක්වා

ටෙරෆූජියා (Terrafugia) ආයතනය විසින් ඕනෑම ගුවන් තොටුපළකින් ගුවන් ගත කළ හැකි, එමෙන්ම ඕනෑම ගුවන් තොටුපළකට ගොඩ බැස්ස විය හැකි, අවශ්‍ය විටකදී අත්තටු හකුලා පාරේද ගමන් කළ හැකි ගුවන් යානයක් වර්ෂ 2011දී නිර්මාණය කර ඇත.

ගුවන් යානා විද්‍යාව යනු කුමක්ද?

ගුවන් යානා විද්‍යාව යනු ගුවන් යානා ක්‍රියාකාරිත්වය සහ ගුවන් යානා සම්බන්ධව බිහි වී ඇති ක්ෂේත්‍ර පිළිබඳ අධ්‍යනය කිරීමය. ගුවන් යානා පාලනය, ගුවන් තොටුපල් මෙහෙයුම්, ගුවන් සේවා කළමනාකරණය, නඩත්තු කිරීම් සහ ගුවන් යානා මෙහෙයුම් වැනි ගුවන් යානා ආරක්ෂිතව,

ගුවන් යානා සහ ඒ හා සම්බන්ධ ක්ෂේත්‍ර අදවනවිට දැවැන්ත දියුණුවක් පෙන්නුම් කරන ක්ෂේත්‍රයන් බවට පත් වී ඇත.

ගුවන් සේවා නිසා ඇති වන ප්‍රතිලාභ

විවිධ මහද්වීප තුළ සංස්කෘතික වශයෙනුත් අගමික වශයෙනුත් බෙදී වෙන් වී ජීවත් වන මිනිසුන් එකට එක් කරන, ව්‍යාපාරික ක්ෂේත්‍රය ගෝලීය එක් කිරීමට, ලක් කරන ගුවන් සේවා මහඟු සේවයක් දක්වයි.

පාරේ ගමන් කළ හැකි ගුවන් යානය

ලොව වේගවත්ම ප්‍රවාහන සේවයක් සපයන ගුවන් සේවා ජාලය අද වන විට ගෝලීය ව්‍යාපාර කටයුතු සඳහා අත්‍යාවශ්‍යම සාධකයක් වී අවසන්ය. මෙම ක්ෂෙත්‍රය, රටවල්වල ආර්ථික වර්ධනයක් ජනනය කිරීම උදෙසාත් ජාත්‍යන්තර වෙළඳාම වර්ධනය කිරීම උදෙසාත්. සංචාරක කර්මාන්තයේ ප්‍රවර්ධනය උදෙසාත් මහඟු දායකත්වයක් දරයි.

ගෝලීය වශයෙන් රැකියා මිලියන 62.4ක් පමණ ගුවන් සේවා ක්ෂෙත්‍රය දැනටමත් සපයා ඇත. සෘජු රැකියා මිලියන 9.6ක් සපයා ඇත. ගුවන් සේවා සමාගම්, ගුවන් යානා සේවා සපයන්නන් සහ ගුවන් තොටුපළවල සෘජු රැකියා දැනටමත් මිලියන 3ට ආසන්න ප්‍රමාණයක් උත්පාදනය වී ඇත. ගුවන් යානා පද්ධති හා එන්ජින් නිෂ්පාදනය කිරීමේ කටයුතු වල මිලියන 1.1ට ආසන්න ප්‍රමාණයක් සේවය කරති. එමෙන්ම ගුවන් තොටුපළවල ආශ්‍රයෙන් තවත් රැකියා මිලියන 5.5ට ආසන්න ප්‍රමාණයක් නිර්මාණය වී ඇත. මේ අතර සංචාරක කටයුතු සහ වක්‍ර රැකියා මිලියන 52.8ට ආසන්න ප්‍රමාණයක් උත්පාදනය වී තිබේ.

ගුවන්යානාවලට ඉන්ධන සපයන ආයතන, ගුවන් තොටුපළවල් ඉදිකිරීම් කරන ආයතන, ගුවන් යානා උපකරණ සපයන ආයතන, ගුවන් තොටුපළවල්වල ඇති වෙළඳ සැලවල් ආදිය මගින් වක්‍ර රැකියා රාශියක් සපයා ඇත.

ගුවන් සේවා දිනෙන් දින දියුණු වෙමින් පවතින අතර ප්‍රවාහන සේවයේ අත්‍යාවශ්‍යම අංගයක් වී ඇත. ගුවන් මගීන් සංඛ්‍යාව සෑම වසර 15ට වතාවක් දෙගුණයකින් ඉහළ යන බව වාර්තා පෙන්නුම් කරයි. අනෙකුත් සෑම ක්ෂෙත්‍රයකටම වඩා වේගයකින් ගුවන් ක්ෂෙත්‍ර දියුණු වෙමින් පවතී. ලොව පුරා විහිදී ඇති ගුවන් සමාගම් මගින්, ගුවන් මගීන් බිලියන 3.8ක් සඳහා 2016 වර්ෂයේදී ඔවුන්ගේ සේවය සපයා ඇත. එමෙන්ම භාණ්ඩ ටොන් 53ක් ප්‍රවාහනය කිරීම සඳහා ගුවන් සේවය සපයා ඇත.

ගුවන් ක්ෂෙත්‍රය මගින් සංචාරක ක්ෂෙත්‍රයට මනා පිටුවහලක් දක්වයි. සංචාරක ක්ෂෙත්‍රය සවිබල ගැන්වීම සඳහාත්, ආර්ථික වර්ධනය උදෙසාත්, දරිද්‍රතාවය අවම කිරීම සඳහාත් ගුවන් ක්ෂෙත්‍රය මහඟු දායකත්වයක් සපයයි. බිලියන 1.2ක් සංචාරකයින් අද වන විට දේශ සීමාවන් පසුකරමින් ගුවන් සේවා භාවිත කරමින් සංචාරය කරමින් සිටී.

විවිධ ජාතින් භූගෝලීය පිහිටීම අමතක කරමින් ජන සවිබල ගැන්වීමට ගුවන් ක්ෂෙත්‍රය ඉවහල් වී ඇත ජීවනෝපායන් ඇති කිරීම සඳහාත්, අධ්‍යාපන ක්ෂෙත්‍රයේ උන්නතිය උදෙසාත්, සෞඛ්‍ය තත්වයන් වර්ධනය සඳහාත්, ගුවන් ක්ෂෙත්‍රය මනා උපකාරයක් වී ඇත.

ගුවන් සේවා කර්මාන්තයේ වර්තමාන අභියෝග සහ බලපෑම්

නූතන ගෝලීයකරණයත් සමග ඇති වූ දියුණුවට ගුවන් සේවා ක්ෂෙත්‍රය මහඟු පිටුවහලක් විය. ගෝලීය සංවර්ධනයට ගුවන් ගමන් කර්මාන්තය ප්‍රධාන කාර්ය භාර්යක් ඉටු කර ඇත. ලොව පුරා ගුවන් තොටුපොළවල් 37000ක් පමණ ඇත. ගුවන් සමාගම් 2000ක් පමණ ඇති අතර ගුවන් යානා 23000ක් පමණ සේවාවන් සපයමින් සිටියි. ගුවන් ගමන් අඛණ්ඩව වර්ධනය වී ඇති අතර ඉදිරි වසර 15 තුළ මුළු ගුවන් ගමන් ප්‍රමාණය දෙගුණයක් වන බව පුරෝකථනය කර ඇත. ආරක්ෂක අවශ්‍යතා සඳහා මෙම කේෂත්‍රයට නවීන තාක්ෂණ දිනෙන් දින එක් කරමින් පවතියි. ගුවන් ගමන් කේෂත්‍රය මගින් ආර්ථික සහ සමාජ ප්‍රතිලාභ රැසක් උදා කර දෙන අතර, වායු දූෂණය, හරිතාගාර වායුන් පරිසරයට මුදා හැරීම, දේශගුණික විපර්යාස ඇති කිරීම සහ ශබ්ද දූෂණය වැනි පරිසර හානිද සිදු කරනු ලැබේ. ගුවන් ගමන් කේෂත්‍රයේ දැනට බලපා ඇති සියලු පරිසර, ආර්ථික සහ සමාජ අභියෝග ජය ගැනීම සඳහා හොඳම විසඳුම වන්නේ ගුවන් යානාවල ඉන්ධන කාර්යක්ෂම පද්ධති භාවිතා කිරීමය. ගුවන් යානා සඳහා වැඩි ඉන්ධන කාර්යක්ෂම පද්ධති භාවිතා කිරීම මගින් පරිසරයට මුදා හරින හරිතාගාර වායු ප්‍රතිශතය අඩු කළ හැක. එමෙන්ම ඉන්ධන කාර්යක්ෂම පද්ධති මගින් ගුවන් ගමන් සඳහා වැය වන පිරිවැය අඩුවීම තුළින් ගුවන් ගමන් ගාස්තුද අඩු කළ හැක. ගුවන් ක්ෂෙත්‍රයේ වර්ධනය අති විශිෂ්ට වුවද ගුවන් සමාගම් මුහුණ පා ඇති අභියෝග රාශියක් පවතියි.

ගුවන් සේවා කර්මාන්තයේ වත්මන් අභියෝග හෝ ගැටළු වන්නේ,

ගුවන තුළ සුරක්ෂිත බව : මෙම කර්මාන්තය මුහුණ දෙන විශාලම අභියෝගය වනුයේ ගුවන තුළ ආරක්ෂා වෙමින්, සුරක්ෂිතව ගමනාන්තය වෙත ප්‍රවිශ්ඨ වීමය. ගුවන් තොටුපළවල් මෙන්ම ගුවන් සමාගම් ඔවුන්ගේ ආරක්ෂාව වැඩි දියුණු කළ හැකි නව තාක්ෂණික ක්‍රමෝපායන් භාවිතා කළ යුතුව ඇත.

ගුවන් යානාවලින් සිදු වන ශබ්ද දූෂණය : ශබ්ද දූෂණය ගුවන් යානා ආරම්භක අවධියේ සිටම පැවති අතර මහජන සැලකිල්ල, මේ පිළිබඳව ඉහළ මට්ටමක පවතී. ගුවන් තොටුපළවල් ආසන්නයේ ජීවත්වන ජනතාව ගුවන් යානා මගින් ඇතිවන ශබ්ද දූෂණය නිසා ඇති වන අහිතකර බලපෑම්වලට බහුල ලෙස ගොදුරු වෙති. එමෙන්ම ගුවන් තොටුපළවල් ආසන්නයේ ජීවත්වන ජනතාවගේ නින්දට ඇතිවන බාධා, අධ්‍යාපන කටයුතු වලට සිදු වන බාධා, හෘද සහ ශාරීරික ක්‍රියාකාරීත්වයට ඇතිවන බාධා ශබ්ද දූෂණය නිසා හට ගනී. ගුවන් ගමන් හේතු කොට සන්නිවේදන බාධා ද ඇති වේ.

පාරිභෝගික තෘප්තිය : ඕනෑම ව්‍යාපාරයක වර්ධනයට ප්‍රධාන වශයෙන් බලපාන්නේ තම ගනුදෙනුකරුවන් එම ව්‍යාපාරයේ සේවාවන් හෝ භාණ්ඩ කෙරෙහි දක්වන තෘප්තිමත් භාවයයි. වර්තමාන සමාජය අන්තර්ජාල පහසුකම් බහුල ලෙස භාවිත කරති. ගුවන් සමාගම් සපයනු ලබන සේවා කෙරෙහි තම ගනුදෙනුකරුවන් සතුටක් හෝ තෘප්තිමත් භාවයක් නැතහොත්, ගුවන්

සමාගම් පිළිබඳ සෘණාත්මක ප්‍රතිචාර විවිධ සමාජ ජාලා ඔස්සේ ප්‍රචාරය කරනු ලැබේ. මෙසේ සිදුවුවහොත් ගුවන් සමාගම් සපයන සේවාවන් කෙරෙහි තෘප්තිමත් භාවය ගැන වැඩි සැලකිල්ලක් දැක්විය යුතුය.

තාක්ෂණය : අනෙකුත් ව්‍යාපාර මෙන්ම ගුවන් කර්මාන්තයත් තාක්ෂණික දියුණුවත් සමග ඉදිරියට පියමන් කළ යුතුව ඇත. ගුවන් කර්මාන්තයත් ඩිජිටල්කරණය තාක්ෂණය වෙත පියමන් කල යුතුව ඇත.

නව තාක්ෂණ ගුවන් යානා :
සෑම ක්ෂෙත්‍රයකම පවතින උසස්ම දැනුම භාවිතා කරමින් ගුවන් යානා නිෂ්පාදනය කරමින් පවතී. නිෂ්පාදකයින් විසින් වෙළඳ පොළට හඳුන්වා දෙන නවීන පන්නයේ ගුවන් යානා මගින් පවතින තත්වය වඩාත් සංකීර්ණ කර ඇත.

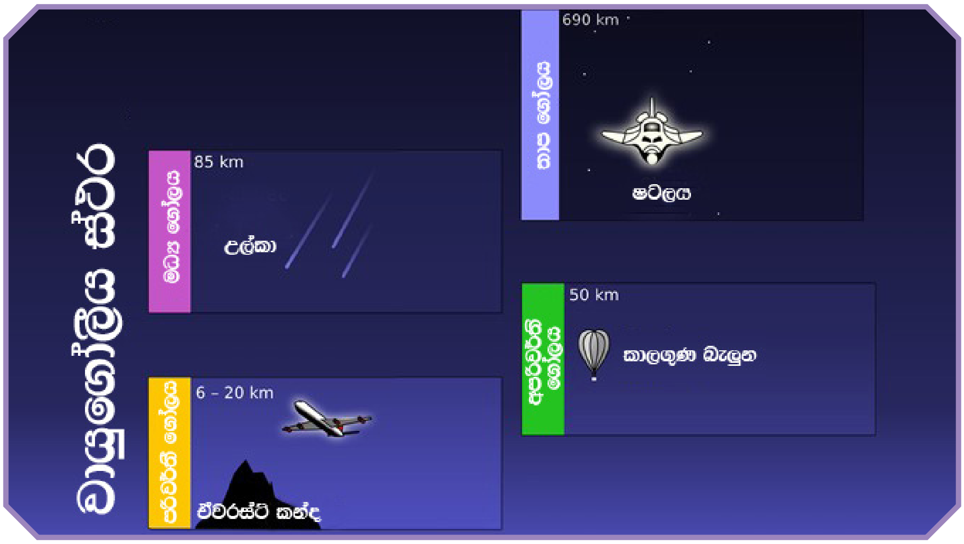
අද පවතින ගුවන් යානා වල ඉන්ධන කාර්යක්ෂමතාව 20%ත් 30%ත් අතර අගයක පවතී. අද වන විට වඩාත් කාර්යක්ෂම ගුවන් යානා නිෂ්පාදනය කිරීමට උත්සහ ගනිමින් සිටී. අද නිෂ්පාදනය කරන ගුවන් යානා වල කාර්යක්ෂමතාව, 1960දී භාවිතා වූ ගුවන් යානාවල කාර්යක්ෂමතාවයට වඩා 80%ත් පමණ ඉහළ මට්ටමකින් පවතී.

මුහුදු මට්ටමේ සිට 11 km ක් පමණ උසක් දක්වා පරිවර්ති ගෝලය (Troposphere) ලෙස නම් කරයි. පරිවර්ති ගෝලයේ (Troposphere) ආරම්භක කොටස එනම් මුහුදු මට්ටමේ සිට 1 km ක් පමණ උසක් ග්‍රහලෝක මායිම් ස්තරය (Planetary boundary layer) ලෙස හඳුන්වයි. පරිවර්ති ගෝලයේ (Troposphere) සිට 50 km ක් පමණ උස කොටස අපරවර්ති ගෝලය (Stratosphere) ලෙස හඳුන්වයි.

ගුවන් යානා එන්ජින්වලින් නිකුත් වන අහිතකර වායු බහුල ලෙසම අප ජීවත් වන පෘථිවියේ අසන්නම වායුගෝලීය ස්තරය වන ග්‍රහලෝක මායිම් ස්තරයද (Planetary boundary layer), පරිවර්ති ගෝලයට (Troposphere) අයත් වායුගෝලීය ස්තරයට සහ අපරිවර්ති ගෝලයට (Stratosphere) අයත් වායුගෝලීය ස්තරයටද බලපෑම් ඇති කරයි. සෑම කාලගුණික ක්‍රියාකාරකමක්ම සිදුවන්නේ (වර්ෂාපතනය, වළාකුළු ඇති වීම ආදිය) පරිවර්ති ගෝලය (Troposphere) තුළය. සමකය ආසන්නයේ පරිවර්ති ගෝලය (Troposphere) මුහුදු මට්ටමේ සිට 15 km ක් පමණ උසක් දක්වා විහිදෙයි. ධ්‍රැව ප්‍රදේශ ආසන්නයේ පරිවර්ති ගෝලය (Troposphere) මුහුදු මට්ටමේ සිට 8 km ක් පමණ උසක් දක්වා විහිදෙයි. කාලගුණික ක්‍රියාකාරකම් නිසා පරිවර්ති ගෝලය (Troposphere) තුළ වායු එකිනෙක මිශ්‍ර වේ. එබැවින් ගුවන් යානා මගින් ඇති වන වායු දූෂණය පරිවර්ති ගෝලය (Troposphere) තුළ සෑම තැනම පැතිර යයි. අපරිවර්ති ගෝලයට (Stratosphere) තුළ වායුන් එකිනෙක මිශ්‍රවීම අඩුවෙන් සිදු වෙයි.

දේශගුණික විපර්යාස සඳහා ගුවන් යානා මගින් නිකුත් වන පහත වායු බහුල ලෙසම හේතු වෙයි.

- ❖ **කාබන් ඩයොක්සයිඩ් -** Carbon dioxide (CO_2)- මෙම වායුව වායු ගෝලයේ දීර්ඝ කාලයක් පවතින අතර ගෝලීය උෂ්ණත්වයට ප්‍රධාන ලෙසම බලපායි.
- ❖ **නයට්රජන් ඔක්සයිඩ් -** Nitrogen oxides (NOx)- ඕනෑම දහනයකදී මෙම වායුව පිටවන අතර වායුගෝලයෙන් 79%ක් සමන්විත වන්නේ මෙම වායුවය. ඕසොන් ස්තරයේ ක්‍රියාකාරිත්යට මෙම වායුව බලපාන අතර අම්ල වැසි ඇති වීමටද බලපායි. ගෝලීය උෂ්ණත්වයටද මෙම වායුව බලපායි.
- ❖ **ජල වාෂ්ප -** දහනයකදී ජල වාෂ්ප අතුර පලයක් ලෙස පිටවන අතර වළාකුළු ඇති වීමට මෙය උපකාර වෙති.
- ❖ **දුම් සහ අනෙකුත් අපද්‍රව්‍ය -** දහනයකදී නිකුත්වන දුම් සහ අනෙකුත් අපද්‍රව්‍ය වළාකුළු ඇති වීමට උපකාර වෙති.



මුහුදු මට්ටමේ සිට ඉහළට, වායු ගෝලීය ස්ථර පිහිටා ඇති අයුරු

ගුවන් සේවා ක්ෂෙත්‍රයේ අනාගත සංවර්ධනය

වැඩි ඉන්ධන කාර්යක්ෂමතාවයක් ඇති, වේගයෙන් ගමන් කළ හැකි, සූර්ය බලයෙන් ක්‍රියාත්මක විශාල ප්‍රමානයේ ජනේල සහ අලංකාර ඇතුළත දක්මක් ඇති ගුවන් යානා දිනෙන් දිනම එක් වෙමින් පවතී. තාක්ෂණයේ අඛණ්ඩ දියුණුවත් සමග වඩා කාර්යක්ෂම පරිසර හිතකාමී ගුවන් යානාද නිපදවෙමින් පවතී.

ගුවන් සේවා අංශය අඛණ්ඩ වර්ධනයක් පෙන්නුම් කරමින් තිරසර සංවර්ධන ඉලක්කය කරා ලගා වීමට අවංක කැපවීමක් පෙන්නුම් කරයි. ලෝකයේ වඩාත්ම නැවුම් නිර්මාණ සමග ඉදිරියට ගමන් කිරීමට ගුවන් සේවා සමත් වී ඇත.

නව තාක්‍ෂණය සහිත යටිතල පහසුකම් සහිත ගුවන් තොටුපළවල්ද ඉදි වෙමින් පවතී.

පහත ක්ෂේත්‍ර ඔස්සේ පර්යේෂණ සිදු කරමින් ගුවන් ක්ෂේත්‍රය තිරසර සංවර්ධන ඉලක්ක කරා ලගා වීමට බලාපොරොත්තු වෙයි.

i.හරිත වර්ණ අනාගතයක්

වර්තමානයේ භාවිතා වන තාක්‍ෂණ බොහෝමයක් පරිසර හිතකාමී නැත. ගුවන් යානාවලින් පිටවෙන බොහෝ ද්‍රව්‍ය මගින් පරිසර ගැටලු රාශියක් ඇති කරයි. වඩාත් පරිසර හිතකාමී තාක්‍ෂණ වෙත, වර්තමාන ගුවන් යානා නිශ්පාදකයින් වැඩි බලාපොරොත්තු තබා ඇත. අනාගතයේ විද්‍යුත් බලයෙන් ක්‍රියා කරන ගුවන් යානා නිෂ්පාදනය කිරීම පිළිබඳ පර්යේෂණ අරඹා ඇති අතර, එමගින් පරිසරයට එක්වන අහිතකර වායු වන කාබන් ඩයොක්සයිඩ් (Carbon dioxide (CO_2), නයිට්‍රජන් ඔක්සයිඩ් (Nitrogen oxides(NO_x) ආදිය ගුවන් ගමන් හේතුවෙන් තවදුරටත් පරිසරයට එක් නොවනු ඇත.

දේශගුණික විපර්යාස පිළිබඳ ජාත්‍යයන්තර කමිටුවේ (IPCC) සංඛ්‍යා ලේඛන අනුව, මානව ක්‍රියාකාරිත්වය හේතුවෙන් පරිසරයට එක්වන කාබන් ඩයොක්සයිඩ් (Carbon dioxide (CO_2) වලින් 2% ක්ම එක් වන්නේ දේශීය සහ ජාත්‍යයන්තර ගුවන් ගමන් නිසාය. ගෝලීය කාබන් ඩයොක්සයිඩ් (Carbon dioxide (CO_2), වලින් 1.3%ක්ම එක් වන්නේ ජාත්‍යයන්තර ගුවන් ගමන් නිසාය.පහත සඳහන් තාක්‍ෂණය සමගින් අනාගතයේදී ගුවන් ක්ෂේත්‍රය දියුණුව කරා යනු ඇත.

නුදුරු අනාගතයේදී නාසා ආයතනය 1998 වර්ෂයේදී භාවිතා කළ ගුවන් යානාවලට වඩා 50% ඉන්ධන අඩුවෙන් භාවිතාවන කාර්යක්‍ෂම ගුවන් යානා භාවිත කිරීමට පර්යේෂණ සිදු කරති. මෙම යානාවලින් විමෝචනය වන පරිසර අහිතකර වායු ප්‍රතිශතය 75%න් අඩුය. එමෙන්ම මෙම යානා මගින් ගුවන් තොටුපලවල් අවට ඇතිවන ශබ්ද දූෂණයද 83%න් අඩුය.

ආශ්‍රිතය - නාසා

බෝයිං ආයතනය මගින් මනා වායුගතික කාර්යක්‍ෂමතාවයක් ඇතිකර ගනිමින් වායු රෝධනය අඩු කර ගැනීමට නව නිර්මාණවලින් යුත් ගුවන් යානා පිළිබඳ අත්හදා බලමින් තිබේ. සිරස් අත්තටු සහිත ගුවන් යානා මගින් යානයෙන් ඇති වන ශබ්ද දූෂණය අවම කිරීමේ නිර්මාණයද අත්හදා බලමින් තිබේ. නව තාක්‍ෂණ සමගින්, වායු රෝධනය අඩු, ශබ්ද දූෂණය අවම, වැඩි ඉන්ධන කාර්යක්‍ෂමතාවයක් ඇති, ගුවන් යානා 2025 වර්ෂයේදී හඳුන්වා දීට බලාපොරොත්තු වේ.

ආශ්‍රිතය - නාසා / බෝයිං

වායු රෝධනය අඩු කිරීම සඳහා ගුවන් යානාවල අත්තටු සැහැල්ලු ලෝහ වලින් පෙට්ටියක් ආකාරයකින් නිර්මාණය කිරීමට යෝජනා වී ඇත. එන්ජිම වටා වායු රෝධනය ක්‍රමානුකූලව පාලනය කිරීමෙන් ටර්බොෆෑන් (Turbofan) තාක්‍ෂණය භාවිතා කිරීමෙන් කාර්යක්‍ෂමතාවය පස් ගුණයකින් වැඩි කිරීමට පර්යේෂණ සිදු කරමින් පවතී.

ආශ්‍රිතය - නාසා / ලොක්හීඩ් මාර්ටින්

දෙමුහුන් අත්තටු සහිතවද ගුවන් යානා නිර්මාණය කිරීමට සැලසුම් කර ඇත. කෙටි දුරක් ගමන් කරමින් අවශ්‍ය උසකට ඉහළට ගැනීමට මෙන්ම පහතට ගැනීමේ හැකියාවද මෙම නව ගුවන් යානාවල ඇත.

ආශ්‍රිතය - නාසා / කැල්පොලි

ආශ්‍රිතය - නාසා / නෝර්ත්‍රොප් ග්‍රුමන්

ඉතා කාර්යක්‍ෂම භාණ්ඩ ප්‍රවාහනය සඳහාම මෙම ගුවන් යානා නිර්මාණය කිරීමට බලාපොරොත්තු වේ.

කොටු හැඩයක් සහිත ද්වත්ව අත්තටු සහිතව, වායු රෝධනය අඩු මට්ටමක පවත්වා ගනිමින්, කාර්යක්‍ෂමතාවය ඉහළ අගයක පවතින අනාගත නව නිර්මාණයක් ලෙස හැඳින්විය හැක.

ආශ්‍රිතය - නාසා / ලොක්හීඩ් මාර්ටින්නෝර්ත්‍රොප් ග්‍රුමන්

ආශ්‍රිතය - නාසා / ලොක්හීඩ් මාර්ටින්

අධි වේගයක් සහිතව ගමන් කළ හැකි සේ මේ ගුවන් යානය නිර්මාණය කිරීමට බලාපොරොත්තු වේ. වායු රෝධනය අඩු කර ගනිමින් කාර්යක්‍ෂමතාවය ඉහළ මට්ටමක පවත්වා ගැනීම විශේෂත්වයකි.

ගුවන් යානය සතු සියලු ජනේල ඉවත් කර, ගුවන් මගින්ට නැවුම් අත්දැකීම් ලබාදීම සඳහාද නව නිර්මාණ අත්හදා බලමින් තිබේ. මෙම ගුවන් යානයේ පියාසර කරන විට, ගුවන් යානයේ අවට පරිසරයේ සත්‍ය රූප ගුවන් යානයේ බිත්ති මත ප්‍රක්ෂේපිත ඩිජිටල් රූප මගින්, ගුවන් යානයේ බිත්ති සජීවීව සරසා ඇත. ගුවන් මගීන්ට ගුවනේ ගමන් කරනවා ලෙස හැඟෙයි. ඉදිරි වසර 10 තුළදී මෙවන් ගුවන් යානා භාවිතයට එක්වනු ඇත.

ස්වයංක්‍රීය ගුවන් යානා

අතාත්වික ජනේල් සහිත ගුවන් යානා

විශේෂඥයන් උපකල්පනය කරන අයුරින් පළමුව අවධාරණය යොමු කළ යුත්තේ පරිසරයට අහිතකර වායු විමෝචන අඩු ගුවන් යාන නිශ්පාදනය කිරීමටය. එමෙන්ම එන්ජින් කාර්යක්ෂමතාවය වැඩි කිරීම, විකල්ප ඉන්ධන භාවිතා කිරීම, කාබන් ඩයොක්සයිඩ් සහ අපද්‍රව්‍ය වායු විමෝචනය අඩු කිරීමටද අවධාරණය යොමු කළ යුතුය. විකල්ප ඉන්ධන ලෙස ෆොසිල, ඇල්ගි හෝ වෙනත් ශාක වලින් ලබා ගන්නා පරිසර හිතකාමී ඉන්ධන කෙරෙහි අවධාරණය යොමු කළ යුතුව ඇත. විද්‍යුතයෙන් ක්‍රියා කරන ගුවන් යානා නිෂ්පාදනයේදී දැනට විද්‍යුතය ගබඩා කිරීමට භාවිතා කරන බැටරිවල බරද සැලකිය යුතු අභියෝගයක් වී ඇත.

ii ස්වයංක්‍රීය අනාගතයක්

මෑත දශකය තුළ ගුවන් යානා කර්මාන්තය ස්ථාවර වර්ධනයක් අත් කර ගෙන තිබේ. ගෝලීය වානිජ ගුවන් යානා කර්මාන්තයට ඉදිරි වසර 20 තුළදී ගුවන් නියමුවන් 20,000ක් අවශ්‍ය වන බව පුරෝකථනය කර ඇත. ස්වයංක්‍රීය ගුවන් නියමුවන් රහිත ගුවන් යානා මේ සඳහා විකල්ප ලෙස යොජනා කරමින් සිටි. කෙසේ වෙතත් බොහෝ විචල්‍යන් සැලකිලිමත් වෙමින් ගුවන් යානා පියාසර කළ යුතු බැවින් සියලු ක්‍රියාකාරකම් යන්ත්‍රයකට භාර දීම දැනට අපහසු වී ඇත. එබැවින් යෝජනා කර ඇත්තේ අනපේක්ෂිත අවස්ථාවක සහය දැක්වීම සඳහා ආරක්ෂිත නියමුවකුගේ සහය ලබා දීමය. කෘතිම බුද්ධිගත මානව බුද්ධියත් එක් වූ අර්ධ ස්වයංක්‍රීය යානා නුදුරු අනාගතයේදීම බිහි වනු ඇත.

iii වේගවත් අනාගතයක්

වැඩි කාලයක් ගත වන දිගු ගමනාන්තයන්, ගුවන් මගීන්ට මහත් මානසික අසහනයක් ඇති කරයි. ගමන් කාලය අඩු කිරීම සඳහා ඉතා වේගයෙන් පියාසර කළ හැකි සුපර්සොනික් සහ හයිපර්සොනික් ගුවන් යානා සංකල්ප හඳුන්වාදීමට සැලසුම් කර ඇත. මෙම තාක්‍ෂණයත් සමඟ හට ගන්නා ශබ්ද දූෂණය අවම කිරීමටද පර්යේෂණ සිදු කරමින් පවතී. ශබ්දයේ වේගයෙන් පියාසර කරන අවම ශබ්දයක් නිකුත්වන ගුවන් යානා 2021 දී හඳුන්වා දීමට නියමිතය.

2003දී සුපර්සොනික් මගී ප්‍රවාහන ජෙට්, කොන්කොඩ් සමාගම විසින් සේවයෙන් ඉවත් කර ඇත. බොහෝ සමාගම් ශබ්දයේ වේගයට වඩා

උපකල්පිත සුපර්සොනික් ගුවන් යානා

වේගයෙන් ගමන් කරන සුපර්සොනික් තාක්ෂණය සංවර්ධනය කරමින් ශබ්ද පිටවීම අවම කිරීමට උත්සහ දරමින් සිටී. ශබ්දයේ වේගයට වඩා වේගයෙන් ගමන් කරන ගුවන් යානා 2020දී ක්‍රියාත්මක වීමට නියමිත අතර ලන්ඩන් සිට නිව්යෝක් දක්වා පැය තුනක කාලයක් තුළ පියාසර කිරීමට නියමිතය.

ඉ-වොලෝ වොලෝකොප්ටර් (V2X (e-volo Volocopter V2X) ලෙස ලඟදීම ගුවන් සේවයට එක් කරන ගුවන් යානයක්

බෝයිං (Boeing) යනු ලොව විශාලම ගුවන් යානා නිෂ්පාදනය කරන ආයතනයයි. මෙම ආයතනය වාණිජ ජෙට් යානා මෙන්ම අභ්‍යවකාශ සහ ආරක්ෂක පද්ධති නිශ්පාදනය කිරීමේ ප්‍රමුඛතම ආයතනයයි. එමෙන්ම මෙම ආයතනය වාණිජ සහ යුධ කටයුතු සඳහා භාවිතා වන යානා, චන්ද්‍රිකා, චන්ද්‍රිකා දියත් කිරීමේ පද්ධති, ඉලෙක්ට්‍රොනික ආරක්ෂක පද්ධති, නවීන තොරතුරු සහ සන්නිවේදන පද්ධති නිශ්පාදනය කිරීමේ පුරෝගාමී ආයතන වෙයි.

iv සුව පහසු අනාගතයක්

නව තාක්ෂණයෙන් යුත් ගුවන් යානා හඳුන්වාදීමේ ප්‍රධාන අරමුණ වනුයේ සුව පහසු අත්දැකීම් සහිතව ගමනාන්තයන් දක්වා පියාසර කිරීමය. දැනටමත් රැහැන් රහිත අන්තර්ජාල සම්බන්ධතා මගින් ගුවන් මගීන්ගේ පෞද්ගලික සම්බන්ධතා ගුවනේදීද භුක්ති විඳීමට අවස්ථාව උදා කර දීමෙන් සුව පහසු පරිසරයක් ලගාකර දී ඇත. නුදුරු අනාගතයේදී ගුවන් ගමන් තව දුරටත් වේගවත්, පරිසර හිතකාමී, සුව පහසු කටයුත්තක්වනු ඇත.

v 2050 පෞද්ගලික ගුවන් යානා

පොදු ප්‍රවාහන සේවයේ තිබෙන අධික වාහන තදබදයට විසඳුම් ප්‍රවේශයක් ලෙස පෞද්ගලික ගුවන් යානා සංකල්පය ඉදිරිපත් කර ඇත. පොදු ප්‍රවාහන සේවය සමග ක්‍රියාත්මක කළ හැකි පෞද්ගලික ගුවන් යානා සේවයක් ආරම්භ කිරීමට කටයුතු යොදමින් තිබේ. විදුලි බලයෙන් ක්‍රියාත්මක වන, ගුවන් ටැක්සි, ජාලය මගින් වත්මන් ප්‍රශ්න දෙකකට එකවර විසඳුම් ලැබේ. ගුවන් ටැක්සි, සඳහා අවශ්‍ය බැටරි ආරෝපණය කිරීම සඳහා පොසිල බන්ධන භාවිතා කිරීමෙන් පරිසරයට අලුතෙන් එක්වන කාබන් ඩයොක්සයිඩ් සැලකියයුතු ලෙස අඩු කර ගත හැක. එමෙන්ම, ගුවන් ටැක්සි, ජාලය මගින් විදී තද බදයක් අඩු කරගත හැක.

“ගුවන් ටැක්සි” සංකල්පය තව දුරටත් අනාගත තාක්ෂණික සිහිනයක් නොවන අතර, දැනටමත් කර්ල්සුරුජ් (Karlsruhe) ආයතනය මගින් 2011 වසරේදී වොලෝකොප්ටර් VCI (Volocopter VCI) ලෙස විදුලි බලයෙන් ක්‍රියාත්මක පෞද්ගලික ගුවන් යානයක් නිපදවා අත්හදා බලා ඇත. මෙම යානය ඩුබායිදී ස්වයංක්‍රිය ගුවන් ටැක්සියක් ලෙස පර්යේෂණ මෙහෙයුම් සිදු කර ඇත.

සිරස්ව ඉහළට එසවීමත් ගොඩ බැස්සවීමත් සිදු කළ හැකි ගුවන් යානා

විදුලි බලයෙන් ක්‍රියාත්මක වන ලිලියම් ජෙට් (Lilium Jet) නමින් ගුවන් යානයක් නිශ්පාදනය කර ඇති අතර, මෙම යානය 300km දුරක් පියාසර කළ හැකි අතර, ගුවන් යානය සිරස්ව ඉහළට එසවීමත් ගොඩ බැස්සවීමත් සිදු කළ හැකි අතර, ගුවන් මගින් පස් දෙනෙකුට මෙහි ගමන් කළ හැක. මෙම ගුවන් සේවය 2025 වසරේදී ආරම්භ කිරීමට නියමිතය. මෙම ගුවන් යානා නිවෙස්වල වහල උඩකටද බැස්ස විය හැකි වීම විශේෂත්වයකි.

මොරටුව
කටුබැද්ද
නවීන තාක්ෂණ පිළිබඳ
ආතර් සී. ක්ලාක් ආතනයෙහි
පර්යේෂණ විද්‍යාඥ
ටී. චන්දන පීරිස්
chandanaaccimt@gmail.com,
0774188847

අතිවේගයෙන් ඉදිරියටම ඇදෙන ඩ්‍රෝන තාක්ෂණය

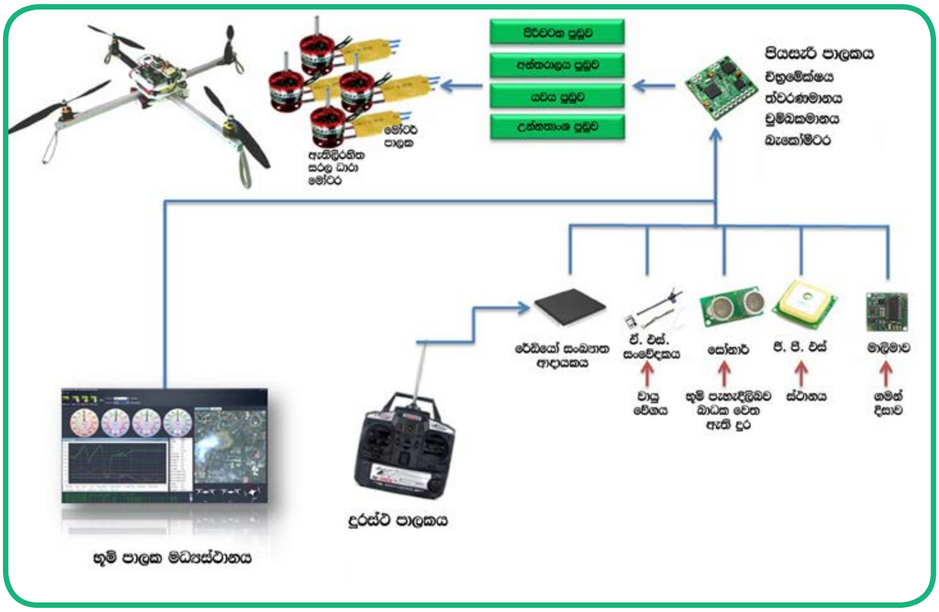
මහාචාර්ය රොහාන් මුණසිංහ

ඩ්‍රෝන, අත්‍යවශ්‍ය මෙවලමක් ලෙස වර්තමාන ලෝකය තුළ සිය දායකත්වය තහවුරු කරගැනීමට දැනටමත් සමත්වී හමාරය. ඩ්‍රෝන හෙවත් නියමුවකු රහිත අහස්යානා විශේෂයක් ප්‍රථමයෙන් සංවර්ධනය කරනු ලැබුයේ ඇමෙරිකා එක්සත් ජනපද යුද හමුදාවය. ඒ වර්ෂ 1920 දශකය තරම් වූ මෑත අතීතයේදීය. එහෙත් එය පොදු ජනතාවගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා යොදාගැනීම ආරම්භ වූයේ 1980 දශකය තරම් වූ මෑත කාලයේදීය. එතැන් පටන් ඩ්‍රෝන තාක්ෂණයට මවිත කරවන සුළු තරම් වූ වේගවත් ඉදිරි ගමනක් හිමිවූයේ ඉලෙක්ට්‍රොනික් හා පරිගණක කර්මාන්ත ලද සංවර්ධනයේ උදව්වෙනි. ඩ්‍රෝන සඳහා අත්‍යවශ්‍ය සැහැල්ලු, නිවැරදි හා මිල අඩු ඉලෙක්ට්‍රොනික (විද්‍යුත්) සංවේදක සහ ප්‍රේරක පළමුවරට සංවර්ධනය කරනු ලැබුවේද මේ සමයේදීය. මෙකළ සංවර්ධිත රටවලට අයත් හමුදා තමන්ට අවශ්‍ය ඔත්තු බැලීමට, ආවේක්ෂණ කාර්යයන්ට පමණක් නොව සතුරු ඉලක්ක වෙත ප්‍රහාර එල්ල කිරීමටද ඩ්‍රෝන භාවිත කරති. චීනයේ "ඩීජේඅයි" (DJI) වැනි වාණිජ මට්ටමින් ඩ්‍රෝන නිෂ්පාදකයන් පොදු සහ පෞද්ගලික භාවිතය සඳහා සැහැල්ලු, භාවිතයට පහසු කුඩා ප්‍රමාණයේ ඩ්‍රෝන සංවර්ධනය කිරීමේ කටයුතුවල දිගින් දිගටම නිරතව සිටිති.

ඩ්‍රෝන සතු අන්තර් - නිහිත (තිළැලි) සහ විශ්වාසදායීමෙන්ම ආරක්ෂිත පියසැරි කාර්යසාධනය හේතුකොට විවිධ වෘත්තියමය ක්‍රියාකාරකම් සඳහා ද ඒවා යොදා ගැනෙමින් පවතියි.

ඩ්‍රෝන පද්ධති පිරිමැවුම

ඩ්‍රෝන යනු ස්වායත්ත පියසර වාහන විශේෂයකි. ඒ සඳහා නිර්වද්‍ය සහ සංවේදක ඩ්‍රෝනයක සවිකිරීමට නම් ඒවා ඉතා සැහැල්ලු ඉලෙක්ට්‍රොනික අයිතමයක් වීම අවශ්‍යය. ඩ්‍රෝනයක පියසැරි පාලකය ඉතා කුඩා පරිගණකයකි. එය සංවේදක තොරතුරු කියවා අවරපෙති ප්‍රේරණය කළයුතු ආකාරය තීරණය කරයි. ඩ්‍රෝන අවරපෙති සාමාන්‍යයෙන් යුක්තවනුයේ BLDC ඉලෙක්ට්‍රික් මොටර්වලිනි. ඒවා ඉලෙක්ට්‍රොනික වේග පාලක හරහා පියසැරි පාලකය මගින් පාලනය කෙරේ. ඉහත දැක්වෙන 1වන රූපය සම්පූර්ණ ඩ්‍රෝන පද්ධතියක් දක්වා ඇත.



1 වන රූපයඃ ඩ්‍රෝන පද්ධතිය

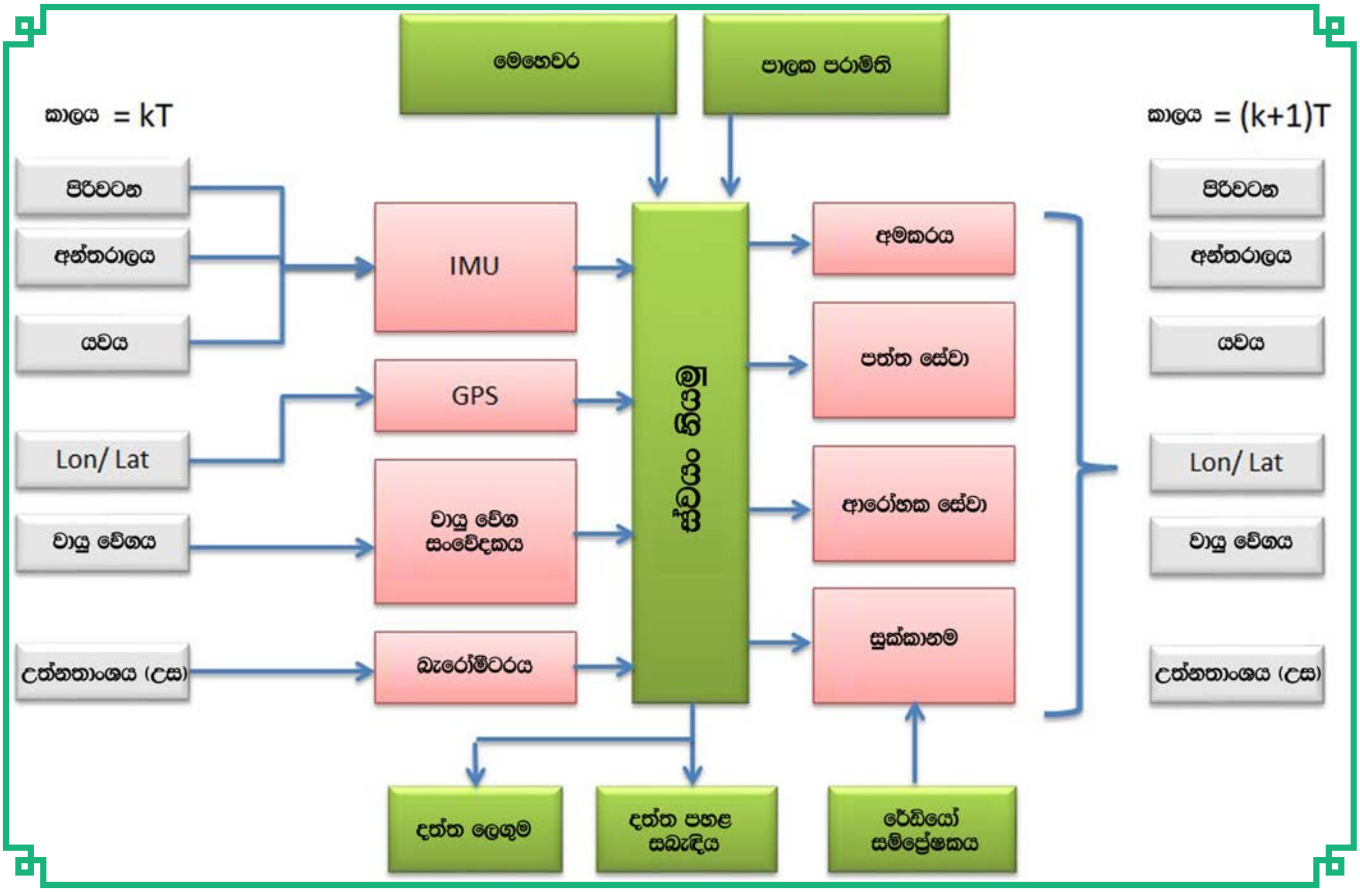
වේගවත් සංවේදක තිබිය යුත්තේ එයට තම ඉරියව්ව (අවකාශයේ පවතින දිශානතිය), උච්චය, ස්ථානය, ගමන් කරන දිසාව සහ වේගය සොයා ගැනීමට ඒවා අවශ්‍ය හෙයිනි. මෙම

සෑම ඩ්‍රෝනයක්ම දූරස්ථ පාලකයකට සම්බන්ධ කර ඇත. එමගින් අවශ්‍ය අවස්ථාවන්හිදී සුදුසු පරිදි ඩ්‍රෝනය පාලනය කිරීම සඳහා මැදිහත්වීමට බාහිර නියමුවාට හැකිවෙයි. මෙම දූරස්ථ පාලක සාමාන්‍යයෙන් ක්‍රියාත්මකවන්නේ නිදහස් වර්ණාවලි කලාපයෙහිය. පියසැරි පාලක විසින් භූමි පාලක මධ්‍යස්ථානයේ තිරය මත පතිත කරවන ටෙලිමෙට්‍රි රේඩියෝ ට්‍රාන්ස්මීටරයක් හරහා එවනු ලබන

ඩ්‍රෝන පාලනය

පියසැරි පාලකය තුළ විභ්‍රමේක්ෂ, (ගයිරස්කෝප), ත්වරණමාන (ඇක්සලරෝමීටර්) චුම්බකමාන (මැග්නටෝමීටර්) ගණනාවක් සවිකර ඇත්තේ විශේෂිත අවශ්‍යතා උදෙසාය. විභ්‍රමේක්ෂ සහ ත්වරණමාන භාවිත කරමින් අවකාශය තුළ ඩ්‍රෝනය පවතින දිශානතිය හෙවත් ඉරියව්ව සොයාගත හැකිය. පියසැරි පාලකය මගින් ඉරියව් ඇස්තමේන්තු කරනුයේ

පියසැරි පාලනය මගින් මෙම ගණනයේ තත්පරයකට වාර 50 - 300 අතර සංඛ්‍යාව සිදුකරන අතර ඒ සෑම ගණනයකදීම සංවේදක කියවා සංකීර්ණ ඇල්ගොරිතම සමූහයක් ක්‍රියාත්මක කිරීමට සිදුවෙයි. පාරිභෝගික මට්ටමට යොදාගත හැකි එවැනි හැකියා සහිත මයික්‍රෝකොන්ට්‍රෝල 1990 දශකයේ අවසන් සමය වන තෙක්ම ලබාගත හැකිව නොතිබිණ.



2 වන රූපය: ඩ්‍රෝන පාලන පද්ධතිය

ඩ්‍රෝනය පිළිබඳ සියලු තොරතුරු භූමිගත කණ්ඩායමට දත්ත ලෙස ලැබෙයි. ඩ්‍රෝනය සහ භූමි පාලක මධ්‍යස්ථානය එක්කරන ගුවන්විදුලි සබඳතාවයද ක්‍රියාත්මක වන්නේ නිදහස් වර්ණාවලි කලාපයෙහිය. ඩ්‍රෝනයන්හී මෙම පොදු ගුවන්විදුලි සබඳතාවන්නේ සාමාන්‍යයෙන් $433MH_Z$, $915MH_Z$, $2.4GH_Z$ යනාදියය.

කැල්මන් පෙරණය භාවිත කරමින් බහුවිධ සංවේදක විලායනය හරහාය. පියසැරි පාලකය තුළ පවතින චුම්බක මානය සහ පියසැරි පාලකයට බාහිරින් සම්බන්ධ කර ඇති මාලිමාව භාවිතයෙන් යානය කවර දිශාවකට යොමුවන්නේද යන්න ඇස්තමේන්තු කරයි. ඩ්‍රෝනය පියාසර කරනවිට එහි ගමන් මාර්ගය ඇස්තමේන්තු කරනුයේ ජී.පී.එස් පථය හෙවත් භූගෝලීය ස්ථාන පද්ධති නිගමන පථය ආධාරයෙනි.

ඩ්‍රෝන යානය වම් දෙසට හැසිරවීම සඳහා පියසැරි පාලනය දකුණු පැත්තේ අවරපෙති දෙකෙහි වේගය ඉහළ නංවන ගමන්ම වම් පැත්තේ අවරපෙති දෙකෙහි වේගය පහළ දමයි. එමගින් ඩ්‍රෝනය වම දෙසට ඇලවෙන අතර එහි ප්‍රතිඵලය වනුයේ එය වම් දිසාවට ගමන් කිරීම ඇරඹීමය. අනෙක් අතට ඩ්‍රෝනය දකුණු දිසාවට ගමන් කරවීම අවශ්‍යවන්නේ නම් මෙහි ප්‍රතිවිරුද්ධ පාලනයක් ක්‍රියාත්මක

මොරටුව විශ්වවිද්‍යාලයයේ ස්වයායත්ත ඇසුරුම් බෙදාහරින ඩ්‍රෝන යානය කි.ග්‍රෑ. 1ක් බර ඇසුරුමක් ගෙනයාම

LiDaR Lite v3 සංවේදකය (905nm laser)

ඩ්‍රෝන හැකියා

හොඳින් පියාසර කිරීමේ කාර්යසාධනය මෙන්ම සැලකිය යුතු බරක් රැගෙනයාමේ හැකියාවද පැවතිය යුතුය. කිලෝ 1-5 දක්වා බරැති වාණිජ ඩ්‍රෝන සතුව සුවිශේෂී පියාසර කුසලතා දැනටමත් පවතී. ස්වයංව ගුවන් ගතවීම, ආපසු පොළවට බැසීම, යම් උසක රැඳීසිටිමින් කැරකැවීම, යම් ස්ථානයක රැඳීසිටීම, වෘත්තාකාර ගමන් පථයක යෙදෙමින් යම් නිශ්චිත ලක්ෂයක් වටා පියාසර කිරීම යනාදි

බෝග වෙත ඉහීමක යෙදෙන DJI අග්‍රාස් MG1S ඩ්‍රෝනය

කරයි. ඩ්‍රෝනය වම් දෙසට හෝ දකුණු දෙසට හෝ ඇලකිරීමක් අවශ්‍ය වන මෙම පැති චලිතය පිරිවටන පාලනය (රෝල් කොන්ට්‍රෝල්) ලෙස 2 වන රූපයේ දැක්වෙයි. ඒආකාරයෙන්ම දුරස්ථ පාලකය විසින් අවරපෙතිවල වේගය පාලනය කිරීම තුළින් වෙනත් දිසාවන්ට එනම් ඉදිරියට / පිටුපසට (අන්තරාලය පුඩුව), ඉහළට / පහළට (උන්නතාංශ පුඩුව) මෙන්ම තම සිරස් අක්ෂයෙන් ආපසු හැරවීම (යවය පුඩුව) ගමන් කරවීමටද සමත්විය. පියාපත් සහිත ඩ්‍රෝන ගත්විට පිරිවටන පාලනය සඳහා පත්ත සහ සුක්කානම භාවිත කිරීමත් ආරෝහකය සහ අවකර යොදාගෙන උස පාලනය කිරීමත් සිදුකරති. අචල තටු සහිත ඩ්‍රෝන සතු පාලක පද්ධති 2 වන රූපයෙහි දැක්වෙයි.

බහුවර්ණාවලි ඩ්‍රෝන කැමරාව (කොළ 550nm, රතු 660nm, රතු දාරය 735nm, අධෝරක්ත ආසන්න 790nm

ප්‍රධාන පියාසර හැකියා කුඩා වාණිජ ඩ්‍රෝන් ව්‍යුහයන්හී දැනටමත් ඇතුළත්

කරති. අංගය පැවතිය හැකි අවහිරතා අනාවරණය සහ ගැටීම් වළක්වාගැනීම මෙන්ම දෘෂ්ටිය පදනම් වූ යාත්‍රාකරණය සහ ගොඩබෑස්සීම දැනට සංවර්ධනය වෙමින් පවතින තාක්ෂණයන්ය. බැටරි වොල්ටීයතාවය

4 වන රූපය

පහළ වැටීම වැනි හදිසි තත්වයකදී ස්වයංව ආපසු ආරම්භක ස්ථානයට පැමිණීම වැනි ආරක්ෂිත අංග ගණනාවක්ද ඩ්‍රෝන සතුය. එසේම ඒවා සතු පිරිවටන සහ තාරතා සීමා කිරීම් හේතුවෙන ආරක්ෂිත පියාසැරියක් ලබාදීමටත්, ගුවන් ගතවීමට පළමු සංවේදක නිසිපරිදි ක්‍රියාකරන්නේද යන්න පියාසර පාලකයට පරීක්ෂා කිරීමේ හැකියාවත් ඩ්‍රෝන සතුය. එහි ප්‍රතිඵලයක් වශයෙන්, ඩ්‍රෝන යානා භාවිතය මේ වනවිට ආරක්ෂිත මෙන්ම විශ්වාසදායි කාර්යයක් බවට පත්ව ඇත.

ඩ්‍රෝන යෙදවුම්

අපේක්ෂිත යෙදවුමට අවශ්‍ය වන පරිදි සංවේදක ගණනාවක්ම ඩ්‍රෝනයට සවිකළ හැකිවේ. උදාහරණයක් ලෙස මිනුම් කටයුතුවල යෙදෙන ඩ්‍රෝන අති විභේදන කැමරා රැගෙන යන අතර, යථාතථ්‍ය කෘෂිකර්මික ඩ්‍රෝන බහුවර්ණාවලි කැමරා (3 වන රූපය) රැගෙන යයි. මේ අතර බහු ඇසුරුම් බෙදාහරින ඩ්‍රෝන ග්‍රෑම් 200 සිට ග්‍රෑම් 1500 දක්වා වන කුඩා ප්‍රමාණයේ ඇසුරුම් රැගෙන යාමට සමත්ය. බෝගවගා බිම්වලට ඉසීමේ කාර්යයන්හී නිරත ඩ්‍රෝන දුව පොහොර ටැංකියක් සහ නැසින්න පද්ධති රැගෙන යයි. මේ අතර පොළවේ පැතිකඩ සිතුවම් කිරීමේ යෙදෙන ඩ්‍රෝන ත්‍රිමාන LiDaR (ආලෝක නිරාවරණ හා පරාස) සංවේදක සහිතව ගුවනට යැවේ.

ඩ්‍රෝන වර්ග

ප්‍රධාන වශයෙන් ඩ්‍රෝන වර්ග තුනකි. බහු-භ්‍රමණ, අචල-තටු සහ දෙමුහුම් එම වර්ග තුනය. මෙහි 1 වන රූප සටහනේ දැක්වෙන බහු-භ්‍රමණ ඩ්‍රෝන ඕනෑම තැනක ක්‍රියාත්මක කළ හැකිය. ඒ සිරස් චලිතයක් මගින් අහසට ඉගිලීමට සහ මෘදු ලෙස පහළට බැසීමට හැකි බැවිනි. එහෙයින් ඒවාට විශාල හිස් ඉඩකඩක් (පිට්ටනියක් වැනි) අවශ්‍ය නොවේ. එහෙත් මෙම ඩ්‍රෝන සතුව තටු නොමැති නිසා පියාසර කිරීම සඳහා වැඩි ශක්ති ප්‍රමාණයක් භාවිත කිරීමත් අවශ්‍ය වෙයි. 2 වන රූප සටහනේ දක්වා ඇති අචල තටු සහිත ඩ්‍රෝන යාන ශක්ති භාවිතයේ කාර්යක්ෂම බවත් දක්වන්නේ, ඒවායේ බර හා සලකා බලන විට ඊට පසු අඩු තෙරපුමක් සහිත බැවින් වැඩි වේලාවක් ගුවනේ රැඳී සිටි හැකි වන බැවිනි. එහෙත් ගුවන්ගත වීමට සහ ආපසු පොළවට බැසීමට විවෘත ප්‍රදේශයක් අවශ්‍යවීම අවාසිදායක තත්වයකි.

3 වන රූප සටහනෙහි දක්වා ඇත්තේ ඉතා මෑතකදී සංවර්ධනය කළ 3 වන ඩ්‍රෝන වර්ගයය. එහිදී බහු භ්‍රමණ හැකියාව සහ අචල තටු හැකියාව යන දෙවර්ගයම මුසුවන නිසා සිරස් ආකාරයෙන් ගුවනට නැගීමට හා

5 වන රූපය: හොර්නට්, මොරටුව විශ්වවිද්‍යාලයේ සිවුභ්‍රමණ පත් දෙමුහුම් ඩ්‍රෝනය (ජාතික පර්යේෂණ මණ්ඩලයේ ලෝක බැංකු 'අහෙඩ්' ව්‍යාපෘතියේ අරමුදලිනි

පහළට බැසීමට බහු භ්‍රමණ යානා හැකියාවත් අචල-තටු යානයක් ලෙස පියාසර කිරීමටත් හැකියාව ලැබී ඇත. මෙම වර්ගයේ යානා, පළමු දෙවර්ග යේ යානාවලට වඩා සංකීර්ණය. කෙසේවෙතත් මෙම යානා ඉතා විශ්වාසදායී ලෙස ක්‍රියාකරවීමට අවශ්‍ය තාක්ෂණය ඉතා මෑතකදී සංවර්ධනය කරනු ලැබ ඇත. එහෙයින් දිගු ගුවන් පියාසර කාලයක් අවශ්‍ය ඩ්‍රෝන යෙදවුම් සඳහා මෙම වර්ගයේ ඩ්‍රෝන යානා වැඩිවැඩියෙන් භාවිතයට ගැනීම නුදුරු අනාගතයේදී සිදුවනු ඇත.

ගෝලීය ඩ්‍රෝන වෙළඳපොළ

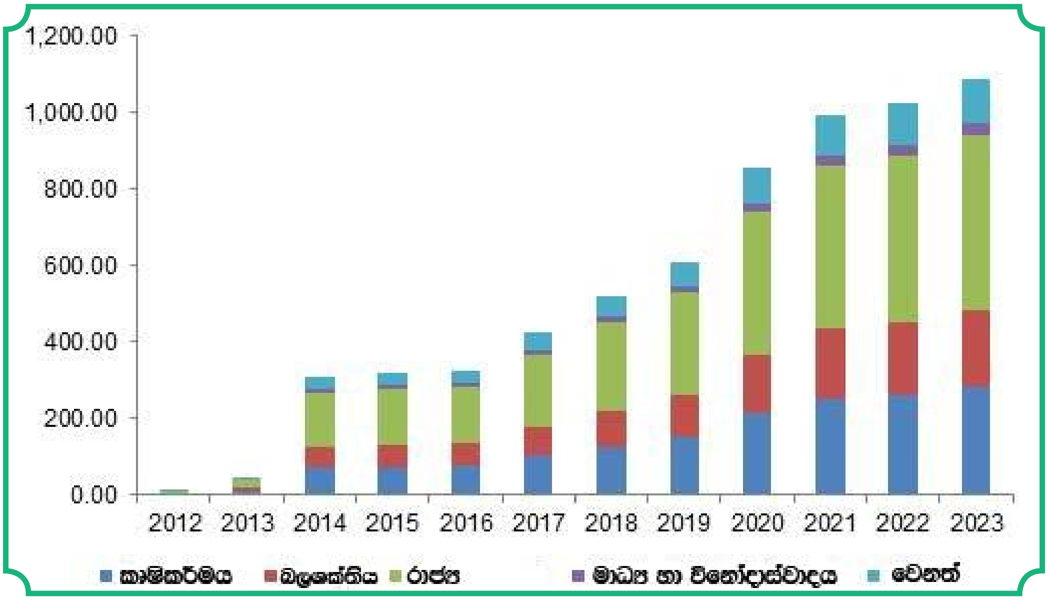
පියාසර හැකියා, ආරක්ෂිත ගුණාංග භාවිත මිතුරුබව සහ සංවේදක සහ බර ඇසුරුම් ගණනාවක් රැගෙනයාමේ හැකියාව යනාදියේ ශීඝ්‍ර සංවර්ධනයක් සමග විශාල පරාසයක යෙදවුම් සඳහා ඩ්‍රෝන භාවිතය දැන් වැඩිවැඩියෙන් සිදුවෙයි. මිනුම් කටයුතු, කෘෂිකර්මය, ආවේක්ෂණය, ගුවන් ඡායාරූපකරණය, ඇසුරුම් බෙදාහැරීම, ඉදිකිරීම් ස්ථාන විමර්ශනය, වායු/ ජලය/ බලශක්ති මාර්ග පරීක්ෂණය ආදී යෙදවුම් මෙයට අයත්ය. එබැවින් වර්ෂ 2020 වනවිට ලෝකයේ ඩ්‍රෝන වෙළඳපොළ ඇමෙරිකානු ඩොලර් බිලියන 2කට සමීපවනු ඇතැයි විශ්වාස කෙරේ.

6 වන රූප සටහනෙහි දක්වා ඇත්තේ ඇමෙරිකා එක්සත් ජනපදයේ ඩ්‍රෝන යෙදවීමය.

ශ්‍රී ලංකාවෙහි ඩ්‍රෝන තාක්ෂණය

ශ්‍රී ලංකාව, තාක්ෂණ සංවර්ධනය සඳහා විශාල විභවයක් සහිත රටකි. එසේ නමුත් දේශීය නව නිපැයුම් වාණිජකරණය නොවන සහ යොදා නොගන්නා රටක් ලෙසද ශ්‍රී ලංකාව සැලකිය හැකිය. අතීතයේදී නවෝත්පාදන ජාතියක් බවට පත්වීමට ශ්‍රී ලංකාවට තිබූ අවස්ථා ගණනාවක් මගහැරී ගියේය. මෙවැනි පසුබිමක් තුළ, ජාතික සංවර්ධනය සඳහා දේශීය ඩ්‍රෝන තාක්ෂණය සංවර්ධනය කර දියුණුකර යොදාගැනීම අතිශයින්ම අවශ්‍යය. විශේෂයෙන්ම දේශීයව සංවර්ධනය කළ ඩ්‍රෝන මෙරට කෘෂිකර්ම ක්ෂේත්‍රය නංවාලීමට යොදාගත හැකිය.

බහු වර්ණාවලි සංවේදවලින් සමන්විත ඩ්‍රෝන යානා අපගේ කුඹුරු මතින් පියාසර කර ගොයම් ගස්වල සෞඛ්‍යය හා වැඩීම විමර්ශනයට මෙන්ම පළිබෝධ සහ වල්පැළ ආක්‍රමණ සෙවීම වැනි කාර්යයන් සඳහා යෙදවිය හැකිය. ඉන් ලැබෙන තොරතුරු ඔස්සේ වගාව හොඳින් කළමනාකරණය කර වැඩි අස්වැන්නක් ලබාගැනීමේ අවස්ථාද හිමිකර ගත හැකිය. එසේම නිසි ප්‍රමාණයෙන් පොහොර ඉසීමටත්, එමගින් පස සහ භූගත ජලය දූෂණය වීම වළක්වා ගෙවීන් සහ අනෙකුත් පුද්ගලයන් රසායනිකයන්ට අනාවරණය වීමත් වැළැක්විය හැකිය. එසේම නායයාම් ඇතිවිය හැකි භූමි ප්‍රදේශ ගැන කල්තබා අනතුරු ඇඟවීමට, අස්ථායි බිම් පෙදෙස් හා කොටස් නිරතුරුව විමර්ශනයට හා සිතුවම් ගත කිරීමටත් දේශීයව සංවර්ධනය කළ ඩ්‍රෝන යොදාගත හැකිය. දේශීයව සංවර්ධනය කළ දෙමුහුම් ඩ්‍රෝන නැවක සිට ගුවන්ගතවී වෙරළ ප්‍රදේශ විමර්ශනය තුළින් නීත්‍යානුකූල නොවන කටයුතු සොයාගැනීමටද පුළුවන. 3 වන රූපසටහනේ දක්වා ඇති අසුරුම් බෙදාහරින ඩ්‍රෝන යොදාගෙන එක් රෝහලක සිට තවත් රෝහලකට රුධිර සාම්පල ගෙනයාමටද පුළුවන. එවැනි තවත් දෑ බොහෝය. දැන් ශ්‍රී ලංකාවට මේ හැකියා, යථාර්ථ බවට පත් කළ හැකිය.



6 වන රූපය: යෙදවුම් අනුව උතුරු ඇමෙරිකාවේ ඩ්‍රෝන වෙළඳපොළ හුවමාරුව 2012-2023 (ඇ.ඩො.මිලියන)

මොරටුව විශ්වවිද්‍යාලයයේ
ඉලෙක්ට්‍රොනික සහ විදුලිසංදේශ
ඉංජිනේරු දෙපාර්තමේන්තුවේ
මහාචාර්ය රොහාන් මුණසිංහ
rohan@uom.lk
071-7439389

පුරාතන අහස් යානා ශිල්පය හුදු කල්පිතයක් නොවේ

ජනක ප්‍රියන්ත දයාරත්න

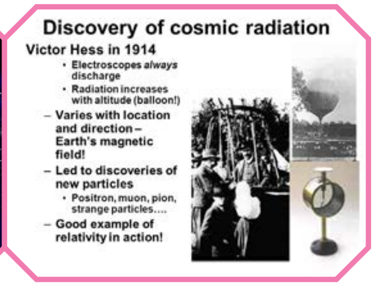
ළදරු අවධියේදී අපි බොහෝ සුරංගනා කතා අසා ඇත්තෙමු. ඒවා අපට කියා දුන් වැඩිහිටියන් ඒ කිසිවක් සත්‍ය නොවන බව විශ්වාස කරමින් අපව සනසාලීමේ අරමුණින් ඒවා කළ බව පසුව අපට වැටහිණි. එදා අතිශය උද්‍යෝගයකින් ඒ කතා අසා සිටි අප අද වැඩිහිටියන්ව ඒවා අසත්‍ය මිථ්‍යා කතාවන් යැයි බැහැර කිරීමට පෙළඹී සිටින්නෙමු. මෙවැනි කතා අතර රාම-රාවණ පුවත ඉදිරියෙන්ම වූවකි. එහි කියැවෙන පරිදි රාමගේ ජයග්‍රහණයත් සමඟ අප රාමගේ පාර්ශවයට පක්ෂව සිටි අයුරුත් අපට සිහිපත් වේ. රාම විෂ්ණුගේ අවතාරයක්ද බැවින් හින්දු දේව විශ්වාසයන් ගරු කරමින් තව තවත් රාමගේ පැත්තෙන් එපුවත විස්තර කිරීමක්ද අපෙන් සිදු වූ ඒ අතීතය අපට යන්තමින් සිහිපත් වේ. එහි අනෙකුත් තොරතුරු කෙසේ වෙතත් රාමායනයේ එන දඬුමොනරය හෙවත් පුෂ්පක යානය නම් අහස් යානය පිළිබඳ තොරතුරු ඉඳුරාම හුදු කල්පිතයක්, ප්‍රබන්ධයක් බව අපගේද අදහසව පැවතිණි.

මහායාන සාහිත්‍යයේ එන "ලංකාවතාර සූත්‍රයේද"රාවණ පිළිබඳව හා අහසින් යෑම සඳහා භාවිත කළ ඔහුගේ පුෂ්පක යානය පිළිබඳ තොරතුරුද ආගමික අර්ථය පසෙකලා විමැසීමේ වෙසෙස් ඇවැසියාවක් අපට නොවීය. 1932දී පමණ මාර්ටින් වික්‍රමසිංහයන්ද සිය ළමා කතන්දර එකතුවක දඬුමොණරය පිළිබඳ රූපයක්ද ඇතුළත් කර කතන්දරයක් ගොනු කර තිබේ. රාම-රාවණ පුවත පිළිබඳව සංස්කෘත භාෂාවෙන් ලියැවුණු වාල්මිකීගේ රාමායනය හා ඊට සමගාමීව අපේ කවියකු වන කුමාරදාසයන් විසින් ද සකු බසින් ලියන ලද ජානකීහරණය යන කෘති දෙකම සුවිසෙස් තතු රැසක් අප වෙත ගොනු කර දක්වයි. එහි කවර අතිශයෝක්තීන් තිබුණද මූලික හරය විග්‍රහ කර ගැනීමට ඒවා කදිම මූලාශ්‍රයන් යැයි පිළිගත හැකි වේ. පණ්ඩිත ධම්මද්වජ නායක ස්වාමීන් වහන්සේ විසින් ශ්ලෝක අනුගත හෙළ කවට නැංවූ ජානකීහරණ පරිවර්තනයත්, ප්‍රවීණ සංස්කෘත නාට්‍ය පරිවර්තක පියදාස නිශ්ශංක සූරීන් විසින් හෙළ කවියට නංවන ලද ජානකීහරණ පෙරළුව හා සිවුපද කවියට නැංවූ රවුළුවත කව්පොතත් මෙහිදී සිහි කටයුතු වෙයි. අරීසෙන් අහුබුදු සූරීන්ගේ සක්විති රාවණ නටකයද නව යුගයට මේ පුවත ගෙන ඒමෙහිලා අතිශයින් බලපෑ බව කිය යුතු වෙයි. මේ දිනවල රූපවාහිනී නාලිකාවක විකාශය කෙරෙන රාවණා නම් මාලා නාටකයද කවුරුන් කවර ලුහුඬුතා දැක්වුවද මේ පුවත පිළිබඳ සියුම් තැන් මතු කරවන ප්‍රශස්ත වෑයමක් බවද මෙහිලා අවධාරණය කළ යුතුව තිබේ. මෑතක සිට වඩවඩාත් ජනප්‍රිය වූ අංගම්-ඉලංගම් ශිල්ප පිළිබඳ පුරාණ ග්‍රන්ථ ආදියද මෙපුවත් විදාරණයෙහිලා උපයෝග කටයුතු වෙයි.

එසේ වුවත් කවර සාහිත්‍යයික මූලාශ්‍ර විමර්ශනයට ලක් කරමින් ප්‍රවේශයක් ගොඩනගා ගත්තද එය බටහිර විද්‍යාත්මක (SCIENTIFIC) ක්‍රමයට අනුව විශ්ලේෂණය නොකොට එය නූතන පිළිගැනීමට අදාළ ප්‍රමිතිගත කිරීම පහසු නොවේ. ඒ අරුතින් වුව රාවණාගේ දඬුමොනරය හෙවත් පුෂ්පක යානය පිළිබඳ මෙතෙක් විමසුමට ලක් වී ඇති තාක්ෂණික (TECHNICAL) කරුණු ගොනු කිරීමද අවශ්‍ය බැවින් දැන් අපි ඊට පිවිසෙමු.

ව්‍යවහාරික බටහිර භෞතික විද්‍යාවට අනුව අහස් යානාවක් ගුවන් ගත කිරීමේදී ගුරුත්වයට එරෙහිව කාර්යයක් සිදු කළ යුතු වේ. එහිදී යානාවේ බරටත්, එහි ගමන් කරන්නන්ගේ බරටත් එයට අමතරව වායු ප්‍රතිරෝධයෙන් එම යානාවේ වේගයට සාපේක්ෂ බලපෑමටත් එරෙහිව යානාවෙන් ශක්තියක් ගොනු කර ගත යුතු වේ. එය තවදුරටත් බිනූලිගේ සමීකරණය ඇසුරින් උසස් භෞතික විද්‍යාවේදී විස්තර කෙරෙයි. එය අප අධ්‍යයනය කළ මධ්‍ය කාලීන (නිවුටෝනීය) බටහිර විද්‍යාවේ එන සංසිද්ධීන් සමඟ ගලපා ගැනීම අත්‍යවශ්‍ය වේ. එහිදී යානාව නිපදවීමට අදාළ ද්‍රව්‍ය පිළිබඳ විශේෂ ගුණ සැළකිය යුතු වන්නේ වායු ප්‍රතිරෝධය දැරිය හැකි තරම් ශක්තිමත් සේම බරින් බොහෝ සේ අඩු වීම අවශ්‍යතාවක් බැවිනි.

තත්ත්වය එසේ වුවත් 1911/12 කාලයේදී වායුමය අවකාශය පිළිබඳ බටහිර විද්‍යාත්මක පර්යේෂණ ඇරැඹූ වික්ටර් හේස් නම් විද්‍යාඥයා විසින් විශ්වයෙන් අප වෙත ලැබෙන අන්තරීක්ෂ (COSMIC) ශක්තිය පිළිබඳ දැනුම ලොවට පර්යේෂණාත්මකව තහවුරු කොට ලබා දුන්නේය. ඒ පිළිබඳ බටහිර රටවල් දිගින් දිගටම කරන ලද පර්යේෂණවල ප්‍රතිඵල වශයෙන් මානව පරිසරයටම මෙකී අන්තරීක්ෂ ශක්තියේ අවශ්‍යතාව කෙතරම්ද යන බව අද වන විට පැහැදිලි වී තිබේ. මෙකී අන්තරීක්ෂ ශක්තිය ප්‍රාථමික මට්ටමේදී මනුෂ්‍ය ශරීරයටත්, එහි පැවැත්මටත්, එය සතු විස්මිත හැකියාවන්ටත් තදින් බලපාන අතර එයට අමතරව වෙනත් භෞතික-ද්‍රව්‍යමය සංසිද්ධීන්ටත් බරපතළ ලෙස බලපාන බව අවධාරණය කළ යුතු වේ.

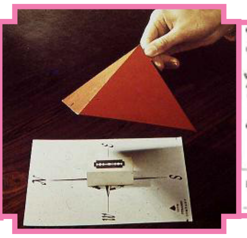
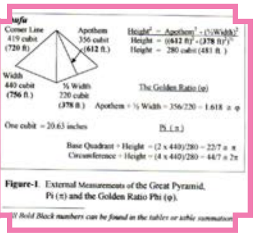


බටහිර විද්‍යාත්මක පර්යේෂණයන් හා විශ්ලේෂණයනට වසර දහස් ගණනකට පෙර ඉදිකරන ලදැයි සැළකෙන පිරමීඩ (PYRAMIDS) පිළිබඳව පසුකාලීනව කරන ලද පර්යේෂණවලින්ලත් ප්‍රතිඵල අපට වඩාත් විස්මිත තොරතුරු රැසක් මතු කරවන බව පෙනේ. මෙකී පිරමීඩවල අප පෙර සඳහන් කරන ලද අන්තරීක්ෂ ශක්ති ජනනය හා ප්‍රදානය පිළිබඳ ඇති ඇදහිය නොහැකි හැකියාවන් විමසීමෙන් ඒවා අන්තරීක්ෂ ශක්තිය බෙදාහැරීමේ මධ්‍යස්ථාන ලෙස වුව ක්‍රියා කළ හා කරවිය හැකි බවද සිතිය හැකියි.

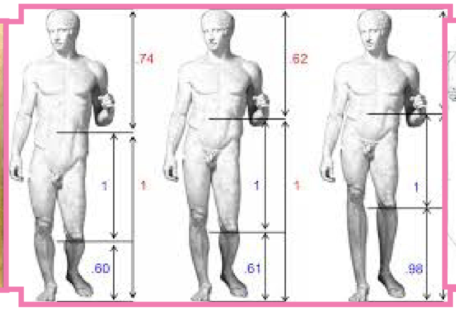
මෙකී ශක්තිය පිළිබඳව පාසල් ශිෂ්‍ය ශිෂ්‍යාවනට නිවසේ සිටම විවිධ පර්යේෂණ සිදු කළ හැකියි. ඒ සඳහා ඝනකම කඩදාසියක් ගෙන එහි සමපාද ත්‍රිකෝණ හතරක් කපාගෙන එවා එකිනෙක අලවා සරල පිරමීඩයක් තනා ගත හැකියි. ඒ පිරමීඩයේ මැද උසෙන් තුනෙන් එකකින් විවිධ දේ තබා විස්මිත ප්‍රතිඵල එවිට ඔවුනට අත්දැකිය හැකි වනු ඇත. ඒ අතර රැවුළ කැපීමට ගන්නා රේසරයක් හෝ රේසර තලයක් තැබූ විට එය ඉබේ මුවහත් වන බවත්, දවසක් වත් නරක් නොවී තබාගත නොහැකි එළකිරි වීදුරුවක් දින කීපයක් නරක් නොවී පිරමීඩය ඇතුළත තබා ගත හැකි බවත් දැකිය හැකි වනු ඇත. පොල් කිරි එහි තැබුවහොත් නිසැකවම දින තුනක් යන විට පොල්කිරි ඉබේම පොල්තෙල් බවට පත් වන අයුරු අප විද්‍යාත්මක වාස්තු පර්යේෂණ ආයතනය මඟින් කරන ලද පර්යේෂණයේ ප්‍රතිඵල විශ්ලේෂණය අනුව හොඳින්ම අවබෝධ කර ගත හැකි වනු ඇත. මේ පරීක්ෂණ කළ යුත්තේ අප විද්‍යා විෂයයේදී සිදු කරන පරිදි පාලක පරීක්ෂණයක් ලෙස පිරමීඩයට පිටින්ද එකී අකාරයෙන්ම ද්‍රව්‍ය පිහිටුවා ඒ සමඟ සැසඳීමක් සිදු කරන ආකාරයට බවද කිය යුතුව තිබේ. එවිට පිරමීඩයෙන් පිටත තැබූ රේසර තලය මලකන බවත්, එළකිරි ඉක්මනින් නරක් වන බවත්, පොල්කිරි මුඩු වන බවත් ඔවුනටම නිරීක්ෂණය කළ හැකි වනු ඇත.

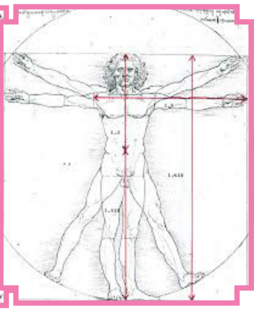
මෙහිදී අප විසින් සමපාද ත්‍රිකෝණ හතරකින් පිරමීඩයක් තනා ගන්නැයි කීවද ප්‍රතිඵල උපරිම කරවන මිනුම වන්නේ පිරමීඩයේ මැද උස මෙන් 1.47ක් බැගින් වන පරිදි පිරමීඩයේ ඇල දාර හතරත්, 1.57ක් බැගින් වන පරිදි වූ පිරමීඩ පතුලේ දාරවල දිගත් වූ පිරමීඩ හැඩයයි. සුප්‍රකට ඊජිප්තු පිරමීඩය තනා ඇත්තේ මේ හැඩයට අනුව බවද පැහැදිලිය. එවිට අප යොදා ගත් ත්‍රිකෝණ සතර වෙනම ගෙන බැලීමේදී එකී ත්‍රිකෝණයේ උස පාදස්තයෙන් හරි අඩක් ගෙන බෙදූ විට 1.618කට ආසන්න බවද පෙනෙනු ඇත. මෙය බටහිර ලෝකයේ හඳුන්වනු ලබන්නේ ස්වර්ණමය අනුපාතය (GOLDEN RATIO) ලෙසයි. තවද අපගේ පෘථිවියේ සමකය මත පිරමීඩ පාදස්තයත් පෘථිවියේ අරයේත් සඳෙහි අරයේත් එකතුවට සමාන උසකිනුත් යුතු කල්පිත හැඩයකින් යුතු පිරමීඩයකට සමරූපී අයුරින් ඊජිප්තු පිරමීඩය විස්මිතව නිර්මාණය කර ඇති බවද මෙහිදී වෙසෙසින් සැළකීම වටියි.

මෙකී ස්වර්ණමය අනුපාතය (GOLDEN RATIO) මැත ලෝකයට හඳුන්වා දුන් අය අතර ලියනාඩෝ ඩාවින්චි ප්‍රමුඛ අයෙකි. එය මිනිස් සිරුරේ හැඩ අනුපාත ඇසුරෙන් ඉදිරිපත් කළ එතුමන් එය ඕනෑම ස්වභාවික සිරුරකින් යුතු මනුෂ්‍යයකුගේ උස ඔහුගේ නාභියේ (NAVEL) සිට පාදාන්තයට ඇති උසෙන් බෙදූ විටත්, නාභියේ සිට පාදාන්තයට ඇති උස කේෂාන්තයේ

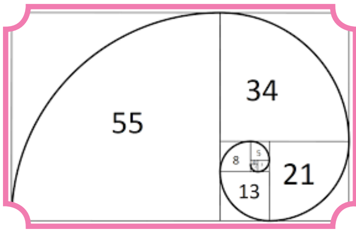



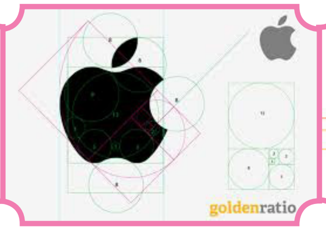
සිට නාභියට ඇති උසෙන් බෙදූ විටත් ලැබෙන බව තහවුරු කොට පෙන්වා දී තිබේ. මේ අගය උසස් ගණිතයේ එන

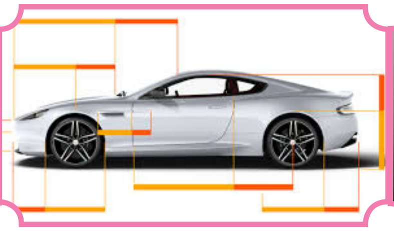
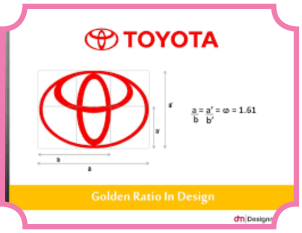




ආකලන ශ්‍රේණියක (0,1,1,2,3,5,8,13,21, 34,55,89,……………) ඉහළ පද ඕනෑම එකක් ඊට පෙර පදයෙන් බෙදූ විටද ආසන්නව ලැබෙන බවද පැහැදිලිව පෙනේ. මේ අනුපාතය නූතන වාහන නිෂ්පාදනයේදී බහුලව භාවිත කෙරෙන අතර එහි සීමා ඉක්මවමින් සමහර වාහන නිෂ්පාදන ආයතන ඔවුන්ගේ නිල ලාංඡනය

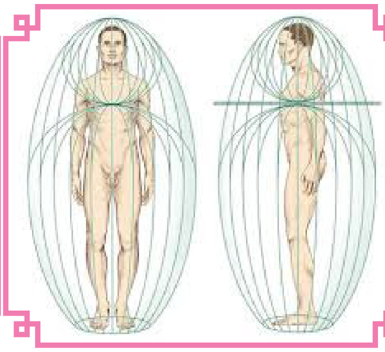




නිර්මාණය කිරීමේදී පවා මෙකී ස්වර්ණමය අනුපාතය භාවිත කරන බව පෙනේ.

එමෙන්ම අද වන විට මනුෂ්‍ය ශරීරය වටා විද්‍යුත් චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් පවත්නා බව කිරිලියන් (KIRLIAN) කැමරාවක ඡායාරූප ඇසුරෙන්ද අපට නිරීක්ෂණය කර ගත හැකියි. විශ්වයෙන් අප වෙත ලැබෙන පෙර කී අන්තරීක්ෂ ශක්තිය නිසා මෙකී අප වටා ඇති විද්‍යුත් චුම්භක ක්ෂේත්‍රයේ (AURA) විවිධ වෙනස්කම් ඇති වන බවද පැහැදිලියි. පිරමීඩයක් ඇතුළත යම් කාලයක් හිස් බැල්මකින් යුතුව සිටින්නකුට සිය සිරුර වටා ඇති පෙර කී ශක්ති ශරීරය වඩාත් පුළුල් හා පැහැදිලි ස්වභාවයක් ගන්නා අයුරු ඉතා පහසුවෙන් හඳුනා ගත හැකි වෙයි. පරිසරයේ අයන සාන්ද්‍රණය සෘණ වන බවද පෙනෙනු ඇත.



මෙසේ ශක්ති, ශරීරය වෙනස් වන අයුරු උපකරණ ඇසුරින් වටහා ගන්නකුට එය අන්තරීක්ෂ ශක්ති තීව්‍රතාව වැඩි පරිසරයකදී එය වඩාත් පුළුල් හා පැහැදිලිව පිහිටන බවද නිරීක්ෂණය කළ හැකියි.

මෙවැනි තත්ත්වයක් නූතන බටහිර විද්‍යාත්මක මෙවලම් ඇසුරින් නිරීක්ෂණය කොට තහවුරු කර ගැනීමෙන් පැහැති සම්ප්‍රදායික ශක්තීන් පිළිබඳ විග්‍රහයේ නිම් වළලු පුළුල්ව ගොස් පෙර මිථ්‍යා විශ්වාසයන් ලෙස පුරාණ බටහිර විද්‍යාව ප්‍රතික්ෂේප කළ අදහස් නූතන බටහිර විද්‍යාව බවට පත් වෙමින් ඇති බව වටහා ගත හැකියි. ඒ අනුව භෞතික වස්තූනට හා ක්‍රියාවලීනට අධ්‍යාත්මීය මනස හා අන්තරීක්ෂ ශක්තිය මඟින් බලපෑම් කළ හැකි බව ඉතා පැහැදිලි වශයෙන් පිළිගැනීමට සිදු වේ.

මෙවැනි තත්ත්වයක් යටතේ සම්ප්‍රදායික පුරාතන බටහිර විද්‍යාවෙන් බැහැර කළ ආධ්‍යාත්මික ශිල්ප ක්‍රම යන්ත්‍ර, මන්ත්‍ර, තන්ත්‍ර ආදිය පවා විමර්ෂණයට ලක් කළ යුතු ආස්ථානයක් කරා පර්යේෂකයනට යොමු වීමට සිදුවීම සහේතුකයි.

මෙබඳු පසුබිමක පිහිටා යළිත් අප පුරාතන ගුවන් යානා තාක්ෂණය පිළිබඳව දක්වා ඇති සිද්ධාන්ත විමසුමට ලක් කිරීම නව්‍ය ද්වාරයකින්

පුරාණ ලෝකය දෙස බැලීමක් සේ වනු ඇත. මේ පිළිබඳව සිංහල පාඨකයන් අතර තුබූ අත්භූත සාහිත්‍යයික ප්‍රවේශය අතිශය ඓතිහාසික පදනමක පිහිටුවීමෙහිලා ආචාර්ය සූරිය ගුණසේකරයන්ගේ ලංකා ඉතිහාසයේ හෙළ යුගය නම් කෘතිය අතිශයින් වැදගත් වන බව අපගේ අවබෝධයයි.

මෙකී ඓතිහාසික ග්‍රන්ථයේද බොහෝ තැන්වල දැක්වෙන වෛමානික සූත්‍රය නම් ග්‍රන්ථය පිළිබඳවත් එයට සමගාමී තවත් ග්‍රන්ථ කීපයකත් ඇතුළත් කරුණු පිළිබඳව අප අවධානය යොමු කළ යුත්තේ ඒවා අද වන විට බටහිර විද්‍යාව පැමිණ ඇති දුර අනුව හුදු ප්‍රබන්ධ ගණයට ලා විග්‍රහ කළ නොහැකි බැවිනි.

වෛමානික ශාස්ත්‍රය හෙවත් විමාන (අහස් යානා) පිළිබඳ සිද්ධාන්ත විමසීමේදී හැකිලිය හැකි හා දිගහැරිය හැකි පියාපත් වැනි යමකින් යුතු ශකුණ විමාණයත් වෘත්තාකාර හැඩයෙන් යුතු සුන්දර විමානයත්,

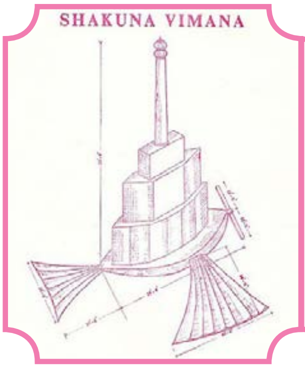
එසේම මේ යානාවක් මෙහෙයවන්නා දත යුතු දේ දෙතිස් වැදෑරුම් බව දක්වා තිබේ. ඒවා නම් මන්ත්‍ර, තන්ත්‍ර, ක්‍රීටක, අන්තරාල, ගුඪ, දෘෂ්‍ය, අදෘෂ්‍ය, පරෝක්ෂ, අපරෝක්ෂ, සංකෝච, විස්තීරණ, විරූපකරණ, රූපාන්තර, සුරූප, ජ්‍යොතිර්භාව, තමෝමායා, පූලය, විමුක්ත, තාරා, මහා ශබ්දවිමෝචන, ලන්සාණ, සර්ප-ගමන, චාපල, රූපාකර්ෂණ, සර්වතෝමුක්ත, පරශබ්ද ගාහක, ක්‍රියාග්‍රහණ, දික්ප්‍රදර්ශන, ආකාශාකාර, ජලදරූප, ස්තබ්දක, කර්ෂණ ආදියයි. මේවා එකඑකක් විස්තර කිරීමට යෑම මෙහිදී අවශ්‍ය නොවෙතත් නූතන බටහිර විද්‍යාවේ අප විසින් සළකනු ලබන තාපය, උෂ්ණත්වය, වේගය, ආකර්ෂණ, ධ්වනිය, ශක්තිය ආදී පාරිභාෂික වචනවලින් විස්තර වන සංකල්ප රැසක් ඒවායේ අන්තර්ගත වන බව කිය යුතුයි.

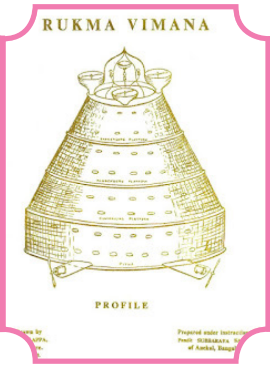
එසේම විමානයක් හෙවත් අහස් යානාවක තිබිය යුතු කොටස් 31ක්ද එහි දක්වා තිබේ. ඒවා අතර විවිධ දර්පණ වර්ග විවිධ යන්ත්‍ර වර්ග හා

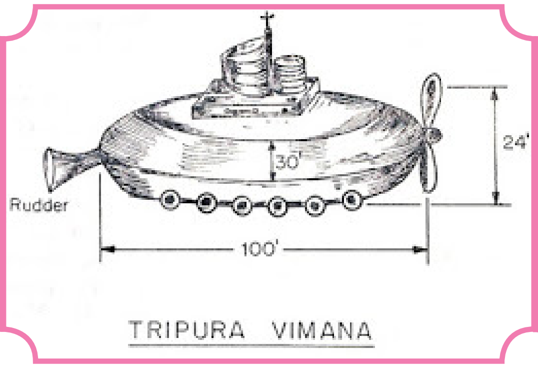
මේ ශිල්පීය විශ්වාසනීය භාවය තහවුරු කරන මැටි පුවරුවක් ඊජිප්තු පිරමීඩයකින් හමු වී තිබේ. එහි දැක්වෙන බොහෝ යානා නූතන අහස් යානාවල හැඩයට ඉතා ආසන්න බව පෙනේ. එසේ වුවත් එකී ශිෂ්ටාචාරය ඔවුන්ගේ නොවන බවත් එය ගොඩනංවන ලද්දේ අහසින් ආ "සිංහ මිනිසුන්" විසින් යැයිද සටහන්ව තිබීමෙන් අහස් යානා පිළිබඳ සංකල්පයක් හෝ පැවැති එකම ජාතිය එකී සිංහ මිනිසුන් සිංහලයන්ම දැයි සිතීමට අපි නිතැතින් පෙළඹෙමු. එය තහවුරුකර කීමට ඉක්මන් වැඩි වුවත් ඒ අන් මිනිස් කොටසක් නොවන බව නම් ඉතා හෝදින්ම පැහැදිලි වේ.

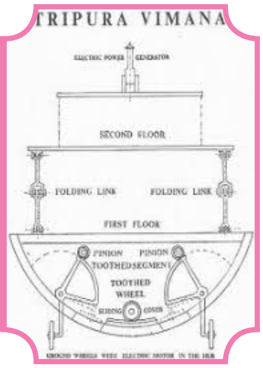
මෙකී වෛමානික සූත්‍රවල යානාවේ ස්වභාවයට අමතරව එය තැනීමට අවශ්‍ය ලෝහ වර්ගද දක්වා තිබේ. ඒ සියලු ද්‍රව්‍යවලින්ම පහසුවෙන් තාපය උරාගත හැකි පරිදි භාවිතයට ගත් බව පෙනේ.

එසේම මෙවැනි විමානයක (අහස් යානාවක) ඇතුළත්ව ඇති දර්පණ වර්ග 7ක් දක්වා තිබේ. එකී









මහල් තුනකින් යුතු රෝද විස්සක් පමණ ඇති "ත්‍රිපුර විමානයත්" රන් පැහැයෙන් යුතු "රුක්ම විමානයත්" වශයෙන් අහස් යානා වර්ග හතරක් පැවැති බව පෙනේ.

විවිධ මෙවලම් වර්ගද ඇතුළත් වේ. ඒවා එකිනෙක ගැලපීමට අවශ්‍ය ව්‍යුහමය විවරණයක්ද එයට අඩංගුව ඇති බැවින් මෙය හුදු කල්පිතයකින් එපිටට යන බව නම් පැහැදිලිය.

දර්පණවලින් සිදුවන කාර්යයයන්ද වෙනවෙනම දක්වා තිබේ. එක් නිදසුනක් දක්වතහොත් "කුන්තිනී දර්පණයෙන්" අපේක්ෂා කරනුයේ පහළ වායු ගෝලයට වඩා ඉහළ

අහසේදී සූර්ය තාප විද්‍යුත් තරංග යන්ගෙන් මනුෂ්‍ය ලේ ධාතුව මේදය, මාංශය, ඇටමිදුළු, ඇට, සම හා මනස රෝගී කරවීමෙන් ආරක්ෂා කිරීමයි. මෙසේ අනෙකුත් දර්පණ සයෙහිද විස්තර දීර්ඝ ලෙස දක්වා තිබේ.

එයින් පසු විමානයක් (අහස් යානයක්) බල ගැන්වීම සිදු කරන අයුරු දක්වා තිබේ. ඒ සඳහා ශක්තීන් වර්ග සතක් පිළිබඳ විස්තර මෙහි එයි. ඒවා නම් උද්ගාම, පන්ජා, සූර්යශක්ත්‍යාපකර්ෂණී, පරශක්ත්‍යාපකර්ෂණී, දොළෙස් ශක්ති, කුන්තිනී, මූල ශක්ති ආදියයි. මෙකී ශක්තීන් උත්පාදනය සඳහා නූතන අර්ථයෙන් මෝටර් වැනි මෙවලම් වර්ග 7ක් යානාවේ නියමිත තැන්වල පිහිටුවනු ලැබේ. මෙකී මෝටර් සතද තුන්දිල, පන්ජර, අම්සුපා, අපකර්ෂක, සාන්ධනික, දාර්පණික, ශක්ති ප්‍රසාවක වශයෙන් එහි දක්වා තිබේ. එකී මෝටරවල කාර්යයන්ද මෙහි දීර්ඝ වශයෙන් විස්තර දක්වා මේ ලිපියට ඒ සඳහා ඉඩ සැළසීම අවශ්‍යම නොවෙතැයි හඟිමු.

මෙයට අමතරව යානාව තැනීමේ කාර්යය ආරම්භයේ සිට පියවරෙන් පියවර ප්‍රමාණ හා හැඩතල දක්වමින් අතිශයින් දීර්ඝව "වෛමානික ශාස්ත්‍රයේ" දක්වා ඇති අතර ඒ ඒ පියවරවලින් අවසන් නිර්මාණයට සිදු කරන දායකත්වය විස්තර කර තිබේ. නිදසුනක් ලෙස ශකුණ විමානයෙහි දක්වා ඇති කොටස් 28න් සිදු කරන කාර්යයන් දක්වා ඇති අතර එයින් එකක් වාෂ්ප (STEAM) එන්ජිමකැයි සිතිය හැකි කරුණුවලින් සමන්විතය.

එහි ඇතුළත් සුවිශේෂ කොටස් තැනිය යුතු ලෝහය පවා දක්වා තිබේ. ඒ අනුව ස්තම්භ හෙවත් නූතන අර්ථයෙන් වූ කුඹ ගස තැනීමට නිර්දේශ කර ඇත්තේ "භාතකාස්‍ය" විශේෂ ලෝහයකිනි. එකී මිශ්‍ර ලෝහය සාදා ගන්නා අයුරුද නූතන බටහිර විද්‍යාත්මක ශිල්ප ක්‍රමවලට ගැලපෙන සේ දක්වා තිබීම විස්මය දනවයි.

මහා ඍෂි භාරද්වාජයන් ලියූ "වෛමානික ශාස්ත්‍රයේ විමාන හෙවත් එවක නාවික අහස් යානාවල යොදා ගන්නා ලද ඉන්ධනය වූ රසදිය පිළිබඳ අදහස එක්සත් ජනපද ගුවන් හමුදාව විසින් හඳුනාගෙන රසදිය සුළි (MERCCURY VORTEX) එන්ජිමක් තනා එය යොදා ගත් කුඩා අහසු යානාවක් තනා1998දී එය සාර්ථකව ගුවන් ගත කර ඇති බවද අප පවසන්නේ මෙතෙක් විස්තර කරන ලද පුරාතන තාක්ෂණික සිද්ධාන්ත හුදු කල්පිතයන් නොවන බව පැහැදිලි කිරීමටයි. අප විසින් මෙහි ඉතා සංක්ෂිප්තව ඉදිරිපත් කළ කරුණු වඩාත් විස්තර සහිතව ආචාර්ය සූරිය ගුණසේකරයන්ගේ ලේඛනවල දක්නට ලැබෙන බව අවසානයේදී අවධාරණය කරනු ලබන්නේ එතුමන්ගේ යුග කාර්යයට බුහුමන් වශයෙනි.

සිවිල් ඉංජිනේරු
විශ්වවිද්‍යාල බාහිර කථිකාචාර්ය
විද්‍යාත්මක වාස්තු පර්යේෂණ ආයතනයේ ප්‍රධාන පර්යේෂක
ජනක ප්‍රියන්ත දයාරත්න
0717072700, 0766917313

ඒවියෝනික්ස් ‘19

“ඒවියෝනික්ස් ‘19” යනු කොළඹ ඩී.එස්. සේනානායක විද්‍යාලයයේ ගුවන් ගමන් විද්‍යා සංගමය වාර්ෂිකව සංවිධානය කරන දූරස්ථ පාලක ගුවන් සංදර්ශනයය. එහි අපේක්ෂාව වනුයේ සේනානයක විද්‍යාලයයේ තරුණ ශිෂ්‍යයන්ට දූරස්ථ පාලක විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය හඳුන්වාදීමය. එමගින් ඔවුන් තුළ මෙම ක්ෂේත්‍රය සම්බන්ධව පවත්නා හැකියා මතුකිරීමේ අවස්ථාවක් නිර්මාණය කිරීම බලාපොරොත්තු වෙයි.

පසුගිය මාර්තු මස 21 වනදා “ඒවියෝනික්ස් ‘19” සංදර්ශනයේ 4 වන අවස්ථාව විද්‍යාලයයේ විදුහල්පති චානක බමුණුආරච්චි මහතාගේ සහ සිවිල් ගුවන්සේවා අධිකාරියේ නිලධාරීන්ගේ සහභාගීත්වයෙන් විද්‍යාලයීය ක්‍රීඩාංගනයේදී පැවැත්වුනි. මෙම සංදර්ශනය සාර්ථක කිරීම සඳහා, විවිධ ගුවන් සමාජ සහ දූරස්ථ පාලක ෆැලකන්ස් මෙන්ම නවීන් රණසිංහ සහ ඕෂධ සපරමාදු යන පුද්ගලයන්ද විද්‍යාලයයීය සංගමයේ සහායට එක්වුනි.

“ඒවියෝනික්ස් ‘19” සැසිවාර 2කින් යුක්ත විය. පළමු සැසිය පියසර සැසියක් වූ අතර උදෑසන 10.15 සිට 11.00 දක්වා එය පැවැත්වින. මෙම පියසර සැසියේදී තමන් විසින් තැනූ දූරස්ථ පාලක යානා සහ ඩ්‍රෝන පියාසර කරවීම් අවස්ථාව අපගේ ශිෂ්‍යයන්ට ලබාදුනි. මෙම සැසියට අපගේ ආරාධනා ලබා පැමිණි පියසරකරුවන්ටද අවස්ථාව ලබාදීම විශේෂයකි.

මෙහි පහත දැක්වෙන්නේ අපගේ ශිෂ්‍යයන් විසින් තනන ලද දූරස්ථ පාලක මොඩල සහ සැසියෙහිදී ගත් ඡායාරූප

දෙවන සැසිය වූයේ දූරස්ථ පාලක ෆැල්කන්ස් විසින් මෙම ක්ෂේත්‍රය පිළිබඳ උනන්දුවක් දක්වන අප ශිෂ්‍යයන් සඳහා මෙහෙය වූ වැඩමුළුවකි. මෙහිදී දූරස්ථ පාලක මොඩලයේ ගුවන් යානයක් තනන ආකාරය ඉගැන්වූ අතර තවත් බොහෝ දේ සාකච්ඡා කෙරින.

1 වන රූපයඃ රහල් වීරසිංහ තමන් විසින තනන ලද දූරස්ථ පාලක ගුවන් යානය සමග

2 වන රූපය

3 වන රූපය

4 වන රූපය

5 වන රූපයඃ UAV නියමු නවීන් රණසිංහ විසින් ක්‍රියාත්මක කළ FPV ඩ්‍රෝනය

6 වන රූපය

7 වන රූපයඃ වැඩමුළුවට සහභාගී වූ ශිෂ්‍යයකු විසින් ඔවුන් එහිදී තනන ලද ගුවන් යානයක් සමඟ

8 වන රූපය දූරස්ථ පාලක ෆැල්කන්ස් වෙත විද්‍යාලයාධිපති චානක බමුණුආරච්චි මහතා විසින් සමරුවක් පිළිගැන්විය

9 වන රූපයඃ සංගමය බාර ආචාරිනී චමින්දිකා ජයලත් සහ සංවිධායක කමිටුව.

කොළඹ 07
ඩී.එස්. සේනානායක මාවත
ඩී.එස්. සේනානායක විද්‍යාලයීය
ආචාර්ය
නිමාලි ජයවර්ධන

ජාතික විද්‍යා පදනම අනාගත පර්යේෂණ නායකයින්ට දොරටු විවර කරයි

පර්යේෂණ හා නොවොත්පාදනය රටක තිරසාර දියුණුව සඳහා අතයවශය අංගයන් වේ. බාල පරපුර සතු නවෝත්පාදන හා විමර්ශනාත්මක කුසලතා දියුණු රටකට අඩිතාලම සපයයි. වර්තමානයේ වෙනස් වන හා දිනෙන් දින දියුණුවට පත් වන ලෝකයට අවශ්‍ය පරිදි කුසලතා සපිරි පරපුරක් බිහි කිරීම උදෙසා විධිමත් අධ්‍යාපනය පමණක් ප්‍රමාණවත් නොවේ. ශිෂ්‍ය ප්‍රජාව සතු මෘදු කුසලතා හඳුනා ගැනීමත් ඒවා දියුණු කිරීමට පියවර ගැනීම තුළින්

ශ්‍රී ලංකා විද්‍යා හා ඉන්ජිනේරු සංදර්ශනය 2019-විනිසුරු මඬුල්ල සහ තරඟකරුවන්

නිපුනතා වලින් හෙබි ශක්‍යයවත් මතු දැයක් බිහි කිරීමට උපකාරී වේ.

ජාතික විද්‍යා පදනම ශ්‍රී ලංකාවේ විද්‍යා තාක්ෂණ හා නොවොත්පාදන වර්ධනහිලා ප්‍රධානතම යුග මෙහෙවර ඉටු කරයි. ඒ සඳහා විද්‍යා තාක්ෂණික දැනුම බිහි කිරීමට බෙදා හැරීමට සහ එම දැනුම ජනතාවට භාවිතා කිරීමට සැලැස් වීම තුලින් ශ්‍රී ලාංකිකයන්ගේ ජීවන තත්වය ඉහල නැංවීම මෙහිලා දැක්විය හැකි ප්‍රධානතම අරමුණ වේ. උක්ත අරමුණ සාක්ෂාත් කරනු වස් ජාතික විද්‍යා පදනම විසින් පෘතුල පරාසයක පැතිරුණ විවිධ වැඩසටහන් ශ්‍රී ලාංකික ප්‍රජාව අරබයා පවත්වනු ලබයි. විද්‍යා පර්යේෂණ ව්‍යාපෘති තරඟාවලිය ජාතික විද්‍යා පදනමේ විද්‍යා ප්‍රචලිත කිරීමේ අංශය මගින් ක්‍රියාත්මක කරනු ලබන වාර්ෂික වැඩසටහනකි. එම වැඩසටහනේ මුක්‍ය පරමාර්ථය වනුයේ පාසල් ප්‍රජාව සතු විද්‍යාත්මක චින්තන හැකියාවන් ගවේෂණ හා නිර්මාණශීලී හැකියාවන් හඳුනා ගැනීමත් වර්ධනය කිරීමත් තුලින් පාසල් දරුවන් අනාගත පර්යේෂකයන් බවට පත් කිරීමේ මුලික අඩිතාලම සැකසීමයි.

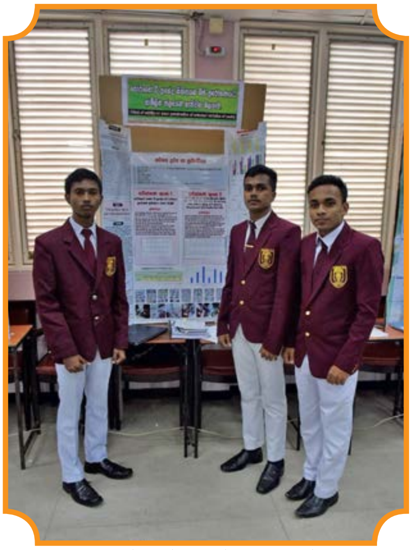
ජාතික විද්‍යා පදනමේ ලියාපදිංචි වී ඇති පාසල් වල 9-13 දක්වා ශ්‍රේණිවල සිසුන්ට මෙම තරඟයට අයදුම් කිරීමට සුදුසුකම් ඇති අතර ඔවුන් උනන්දුවක් දක්වන ක්ෂේත්‍ර පිළිබඳ පර්යේෂණ යෝජනා ඉදිරිපත් කිරීම මඟින් මෙම තරඟයට ඇතුලත් විය හැකිය. තෝරාගත් ව්‍යාපෘති, අඛණ්ඩව අදාළ ක්ෂේත්‍රයේ ප්‍රවීණයන්ගේ අධීක්ෂණය යටතේ මෙහෙයවනු ලැබේ.

මෙම තරඟයට ඉදිරිපත් කරනු ලබන හොඳම ව්‍යාපෘති 10ට, ශ්‍රී ලංකා ඉංජිනේරු ආයතනය (IESL) විසින් පවත්වනු ලබන කණිෂ්ඨ නව නිපැයුම්කරු තරඟයේ හොඳම දස දෙනා සමඟ එක්ව ශ්‍රී ලංකා විද්‍යා හා ඉංජිනේරු සංදර්ශනය සඳහා ඉදිරිපත් වීමට අවස්ථාව ලැබෙනු ඇත.

ජාතික විද්‍යා පදනම විසින්, ශ්‍රී ලංකා ඉංජිනේරු ආයතනය, ඉන්ටෙල් ආයතනය හා අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය සමඟ එක්ව ශ්‍රී ලංකා විද්‍යා හා ඉංජිනේරු සංදර්ශනය සංවිධානය කරනු ලබයි.

ශ්‍රී ලංකා විද්‍යා හා ඉංජිනේරු සංදර්ශනයේ ප්‍රථම ජයග්‍රාහකයින් තිදෙනා ශ්‍රී ලංකාව නියෝජනය කරමින් ඉන්ටෙල් ජාත්‍යන්තර විද්‍යා හා ඉංජිනේරු සංදර්ශනයට සහභාගී වීමට සුදුසුකම් ලබයි.

ඉන්ටෙල් ජාත්‍යන්තර විද්‍යා හා ඉංජිනේරු සංදර්ශනය පාසල් දරුවන් වෙනුවෙන් වාර්ෂිකව පවත්වන ලොව විශාලතම විද්‍යා තරඟාවලිය වන අතර එය සංවිධානය කරනු ලබන්නේ ඇමෙරිකා එක්සත් ජනපදයේ විද්‍යා හා මහජන සංගමය විසිනි. සෑම වර්ෂයකම රටවල් 75කට අධික ප්‍රමාණයක ද්විතියික අධ්‍යාපනය ලබන සිසුන් 1800කට ආසන්න ප්‍රමාණයකට සිය ස්වාධීන පර්යේෂණ ඉදිරිපත් කිරීමට මෙම තරඟාවලියේ දී අවස්ථාව උදා වේ. 2019 වසරේ ශ්‍රී ලංකා විද්‍යා හා ඉංජිනේරු සංදර්ශනය (SLSEF), පෙබරවාරි මස 11 වන දින කොළඹ ශ්‍රී ලංකා ඉංජිනේරු ආයතනයේ විමලසුරේන්ද්‍ර ශ්‍රවණාගාරයේ දී පවත්වන ලදී.



කලුතර දිස්ත්‍රික්කයේ ඥානෝදය මහා විද්‍යාලයේ විද්‍යා පර්යේෂණ ව්‍යාපෘති කණ්ඩායම

ශ්‍රී ලංකා විද්‍යා හා ඉංජිනේරු සංදර්ශනයේ හොඳම ව්‍යාපෘති තුන අතර වූ, විද්‍යා පර්යේෂණ ව්‍යාපෘති තරඟ

විද්‍යා පර්යේෂණ ව්‍යාපෘති තරඟාවලිය - 2018
ශ්‍රී ලංකා විද්‍යා හා ඉංජිනේරු සංදර්ශනය සඳහා සහභාගී වූ තරඟකරුවන්ගේ නාමාවලිය

01	එස්.එස්. රවිනාත් ද සිල්වා එච්.එල්.සී. දෙනුවන් හසේල ආර්.එස්. රන්සික සෙනෙවිරත්න	ඥානෝදය මහා විද්‍යාලය, කළුතර.	තෝරාගත් වී ප්‍රභේද කිහිපයක ප්‍රරෝහණ හැකියාවට ආම්ලිකතාවයේ ඇති බලපෑම හඳුනාගැනීම.
02	ඩබ්:ජ්.බී.ජී. ගුණතිලක ඩී.ඒම්.එච්.එස්. දිසානායක එස්. ඇලබඩ ආරච්චිගේ	මියුසියස් විද්‍යාලය, කොළඹ 07.	ජෛවීයව විඛාදනයට ලක්වන පොලිතීන්වල ජීර්ණ ක්‍රියාවලිය වේගවත් කිරීමට හැකි ක්ෂුද්‍ර ජීවී ප්‍රභේදයක් හඳුනාගැනීම.
03	ඉසුමි හෙට්ටිආරච්චි මුතුමල්කි ප්‍රගණරත්න	සිරිමාවෝ බණ්ඩාරනායක විද්‍යාලය, කොළඹ 07.	අපතේ යවන ප්ලාස්ටික් ආශ්‍රයෙන් සැහැල්ලු සහ පරිසර හිතකාමී ගඩොලක් නිර්මාණය කිරීම.
04	ටී. තිනෝජන් කේ. අභිනායා කේ. පදන්ජලී	පදිරිප්පු මධ්‍ය මහා විද්‍යාලය, කලුවන්චිකුඩි.	යකඩ ඔක්සයිඩ් අංශුවල හරිත සංස්ලේෂණය භාවිතයෙන් ජලයේ ඇති කැඩ්මියම් අයන ඉවත් කිරීම.
05	එම්.ඩී. සුසිරිවර්ධන	නාලන්ද විද්‍යාලය, කොළඹ 10.	*Asparagus falcatus* ශාකයේ මුල් සහ පත්‍ර නිස්සාරක සතු බැක්ටීරියා නාශක ගුණාංග හඳුනාගැනීම.
06	එම්.සී.එම්. විදුමිණි සිල්වා	මහාමායා බාලිකා විද්‍යාලය, නුගේගොඩ.	පිටිමකුණා මර්ධනය
07	කේශානි බෘසෝ හෙලනි බාලසූරිය විනීමා වෙත්තසිංහ	මියුසියස් විද්‍යාලය, කොළඹ 07.	ශ්‍රී ලාංකික පාසල් සිසුන් අතර බෝ නොවන රෝග සඳහා පවතින අවදානම හඳුනාගැනීමට මෙවලමක් නිර්මාණය කිරීම.
08	ජේ. ඉඳුසර ධර්මරත්න	නාලන්ද විද්‍යාලය, කොළඹ 10.	ශ්‍රී ලංකාවේ වගා කරන තෝරාගත් පාරම්පරික සහල් ප්‍රභේද සතු දියවැඩියා ප්‍රතිරෝධී ගුණාංග අධ්‍යනය කිරීම.
09	ඒ.යූ. නීධා ෆාටින් එන්. ඇන් ධාරා පී. ආනායා	ශාන්ත සිසිලියා බාලිකා විද්‍යාලය, මඩකලපුව.	ශ්‍රී ලංකාවේ ආහාර පිසීමට භාවිත කරන තෙල් වර්ගවල පුනර්වර්තී භාවිතයේ ඇති ආරක්ෂිතභාවය අධ්‍යනය කිරීම.
10	ආර්.එම්.යූ. ඉෂාන් රත්නායක එම්.එස්. දුල්ෂාන් ප්‍රදීප්	තඹුත්තේගම මධ්‍ය විද්‍යාලය, තඹුත්තේගම.	රතු පොල් කුරුමිණියා මර්ධනයට යොදාගන්නා ශාකමය ද්‍රව්‍යවල විකර්ෂක හැකියාව ඇගයීම.

යෙන් ඉදිරිපත් කරන ලද "තෝරාගත් වී ප්‍රභේදයන්ගේ බීජ ප්‍රරෝහනයට ආම්ලිකතාවයේ බලපෑම" නම්වූ ව්‍යාපෘතියට, 2019 ඉන්ටෙල් ජාත්‍යන්තර විද්‍යා හා ඉංජිනේරු සංදර්ශනයට සහභාගීවීමට අවස්ථාව උදා විය.

කලුතර දිස්ත්‍රික්කයේ ඥානෝදය මහා විද්‍යාලයේ ආර්.එස්.ආර්. සෙනවිරත්න, එච්.එල්.සී.ඩී. හෂේල සහ එස්.එස්.ආර් ද සිල්වා යන සිසුන් විසින් විදුහලේ විද්‍යා ගුරුතුමිය වන සංජිවනී උඩවත්ත මහත්මියගේ මෙහෙයවීම යටතේ මෙම ව්‍යාපෘතිය සිදු කරන ලදී.

කොළඹ විශ්ව විද්‍යාලයේ විද්‍යා පීඨයේ ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්යවරියක ලෙස කටයුතු කරන, ශාක විද්‍යාව හා දේශගුණික විපර්යාස පිළිබඳ විශේෂඥ, මහාචාර්ය සුධීරා රන්වල මහත්මිය විසින් මෙම ව්‍යාපෘතිය අධීක්ෂණය කරන ලදී. මෙම කණ්ඩායම 2019 මැයි මස 12 සිට 17 දක්වා ඇමෙරිකා එක්සත් ජනපදයේ පැවැත්වෙන ඉන්ටෙල් ජාත්‍යන්තර විද්‍යා හා ඉංජිනේරු ප්‍රදර්ශනයට සහභාගී විය.

ජාතික විද්‍යා පදනම 2019 වර්ෂයේ විද්‍යා පර්යේෂණ ව්‍යාපෘති තරඟාවලිය සඳහා දැන් අයදුම්පත් කැඳවා ඇත. විද්‍යා පර්යේෂණ ව්‍යාපෘති තරඟයට මෙතෙක් අයදුම්කර නොමැති පාසල්වලට ජාතික විද්‍යා පදනමේ විද්‍යාව ප්‍රචලිතකිරීමේ අංශය සමග සම්බන්ධ වීමෙන් හා www.nsf.gov.lk වෙබ් අඩවියට පිවිසීමෙන් අදාළ තොරතුරු ලබා ගත හැක.

ජාත්‍යන්තර විද්‍යා හා ඉන්ජිනේරු සංදර්ශනය ලොව පුරා විහිදුනු නවමු දක්ෂතා විදහා දැක්වීමට ඉඩ හසර ලබා දෙන තෝතැන්නකි. එහිදී නවමු පර්යේෂකයන්ගේ පර්යේෂණ ව්‍යාපෘති විද්වත් මණ්ඩලයක් විසින් ඇගයීමට ලක් කෙරේ.

විද්‍යා හා තාක්ෂණ ප්‍රවර්ධනහිලා ප්‍රමුඛ මෙහෙවර ඉටු කරන ජාතික විද්‍යා පදනම විසින් ශ්‍රී ලාංකික නවමු පර්යෙෂකයින් ජාත්‍යන්තරය කරා ගෙන යාමට ලබා දෙන අමිල මෙහෙවර මෙහිලා අගය කල යුතුය.

ජාත්‍යන්තර විද්‍යා හා ඉන්ජිනේරු සංදර්ශනය වෙනුවෙන් ඉදිරිපත් වන මෙවර ශ්‍රී ලාංකික නියෝජනය සඳහා ඔබටත් ආරාධනා...........

ජාතික විද්‍යා පදනම
විද්‍යාව ප්‍රචලිතකිරීමේ අංශය
විද්‍යාත්මක නිලධාරී
අපේක්ෂා හේරත්

ලැබූ දැනුම විමසමු

36 වෙළුම 2019 අප්‍රේල් - ජූනි

විදුරාව සඟරාවේ මෙම කලාපය කියවීමෙන් ඔබ ලද දැනුම විමසා බලමු.

මෙම කලාපයෙහි පළව ඇති ලිපි කියවා පහත දැක්වෙන ප්‍රශ්නවලට ඔබට පිළිතුරු දිය හැකිදැයි බලන්න.

1. හරිද? වැරදිද?

අ. බිත්තියක් උඩින් පැන යා නොහැකි නම් එම බිත්තිය හරහා හෝ අනෙක් පසට යන්න. එවැනි කියමනකි.
ආ. ආලෝකය සෑදී ඇත්තේ අංශුවලින් වුවද අප සෑදී ඇත්තේ අංශුවලින් නොවේ.
ඇ. සුපර්සොනික් සිවිල් ගුවන්යානයක් වන කොන්කෝර්ඩ් 1976දී ගොඩනංවනු ලැබීය.
ඈ. 'ජෙට්' ගුවන්යානයක් එලෙස හැඳින්වෙන්නේ එහි එංජිමෙන් ගලායන සුළං ධාරාව නිසාය.
ඉ. 2000 ජූලි 25 ගුවන්යානා කර්මාන්තයේ අඳුරුතම දිනයකි.

2. හරිද? වැරදිද?

අ. එකිනෙකට වෙනස් සම්භවයක් සහිත පොදු කාර්යයන් කරන ව්‍යුහයන් සමකාර්ය ව්‍යුහයන් ලෙස හැඳින්වෙයි..
ආ. පියසැරිය කරන ජීවීන් උරගයන්ගෙන් සම්භවය වී ඇති බවට පොදු මතයක් පවතියි.
ඇ. පැතලි පියාපතක් ප්‍රාථමික, ද්විතීක සහ තෘතික පිහාටු මගින් ආස්තරණය වී ඇත.
ඈ. පක්ෂීන්ගේ ශ්වසන පද්ධතිය අනෙක් සියළු ජීවීන්ගේ ශ්වසන පද්ධති හා සමානය .
ඉ. මිනිසා පියාසර යන්ත්‍ර තනා ඇත්තේ පක්ෂි පියාසැරි ක්‍රියාවලිය ආධාර කොට ගෙනය.

3. හරිද? වැරදිද?

(අ. පියාසර කිරීමේදී ප්‍රධාන බල 4ක් ක්‍රියාත්මක වෙයි. ඒවා ගුරුත්වබල හා වායුගතික බල ලෙස ප්‍රධාන කොටස් දෙකකට බෙදිය හැකිය.
ආ. ශබ්ද දූෂණය ගුවන්යානා ආරම්භක අවධියේ සිටම පැවති ගැටළුවකි.
ඇ. මුහුදු මට්ටමේ සිට කි.මී. 11 පමණ උසක් පරිවර්තී ගෝලය ලෙස නම් කර ඇත.
ඈ. ගුවන්යානාවලින් පිටවන වායුවේ ඇති කාබන්ඩයොක්සයිඩ් වායුව, ගෝලීය උෂ්ණත්වයට බලපෑමක් ඇති නොකරයි.
ඉ. වැඩි ඉන්ධන කාර්යක්ෂමතාවක් ඇති වේගයෙන් ගමන් කළ හැකි සූර්යබලයෙන් ක්‍රියාත්මක විශාල ප්‍රමාණයේ ගුවන්යානා ඉදිවෙමින් පවතියි.

4. හරිද? වැරදිද?

අ. ඩ්‍රෝන යානා ප්‍රථමයෙන් සංවර්ධනය කරනු ලැබුයේ ඇමෙරිකා එක්සත් ජනපද යුද හමුදාවය.
ආ. ස්වායත්ත පියාසර වාහන විශේෂයක් නිසා ඩ්‍රෝන සඳහා නිර්වද්‍ය සහ වේගවත් සංවේදක පැවතීම අවශ්‍යය.
ඇ. සියළු ඩ්‍රෝනයන්ට දූරස්ථ පාලකයක් පැවතීම අවශ්‍ය නොවේ.
ඈ. හමුදා, කෘෂිකර්ම, සෞඛ්‍ය, කාලගුණ ආදී ක්ෂේත්‍ර ගණනාවක් සඳහා ඩ්‍රෝන යොදා ගැනීමට හැකිය.
ඉ. අපේක්ෂිත යෙදවුමට අවශ්‍ය පරිදි සංවේදක ගණනාවක්ම ඩ්‍රෝනයට සවිකළ හැකිය.

5. හරිද? වැරදිද?

(අ. භෞතික විද්‍යාවට අනුව අහස් යානාවක් ගුවන්ගත කිරීමේදී ගුරුත්වයට එරෙහි කාර්යයන් සිදුකළ යුතුවේ.
ආ. ස්වර්ණමය අනුපාතය ලොවට හඳුන්වාදුන් අය අතර ලියනාඩෝ ඩාවින්චි ප්‍රමුඛ අයෙකි.
ඇ. මනුශ්‍ය ශරීරය වටා විද්‍යුත් චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් පවතින බව කිර්ලියන් කැමරා ඡායාරූප අසුරෙන් පෙන්වා දී ඇත.
ඈ. වෛමානික සූත්‍රය තුළ අහස්යානා (විමාන) පිළිබඳ සිද්ධාන්ත විස්තර නොවේ.
ඉ. වෛමානික සූත්‍රයේදී විමාන හෙවත් අහස්යානාවලට ඉන්ධන ලෙස රසදිය යොදාගත් බවට සඳහන්වේ.

1.	(අ) හරි	(ආ) වැරදි	(ඇ) හරි	(ඈ) හරි	(ඉ) හරි
2.	(අ) හරි	(ආ) හරි	(ඇ) හරි	(ඈ) වැරදි	(ඉ) හරි
3.	(අ) හරි	(ආ) හරි	(ඇ) හරි	(ඈ) වැරදි	(ඉ) හරි
4.	(අ) හරි	(ආ) හරි	(ඇ) වැරදි	(ඈ) හරි	(ඉ) හරි
5.	(අ) හරි	(ආ) හරි	(ඇ) හරි	(ඈ) වැරදි	(ඉ) හරි

පිළිතුරු

ජාතික විද්‍යා පදනම
47/5 මේට්ලන්ඩ් පෙදෙස
කොළඹ 07