බලය සහ ගම්‍යතාව

- චලිතය පිලිබඳ නිවුටන් නියම
- ඝර්ෂණය
- රේඛිය ගම්‍යතා සංස්ථිති නියමය
- ආවේගය
- ප්‍රත්‍යස්ථ හා අප්‍රත්‍යස්ථ ගැටුම්

චලිතය පිලිබඳ නිවුටන් නියම

නිවුටන්ගේ පළමු නියමය

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

අවස්ථිතිය

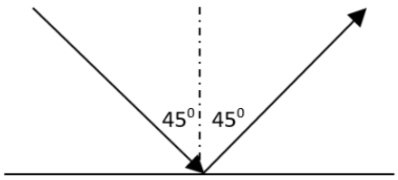
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

ගම්‍යතාව

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

1) ස්කන්ධය 200g වන බෝලයක් සිරස්ව තිරස් පොළොව සමඟ ගැටෙන්නේ $20ms^{-1}$ වේගයෙනි. බෝලය සිරස්ව $15ms^{-1}$ වේගයෙන් පොලා පනියි. මෙහෙදී සිදුවන ගම්‍යතා පරිවර්තනය ගණනය කරන්න.

2) ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් v වේගයෙන් ගමන් කර 45^0 කෝණයකින් පෘෂ්ඨයක් සමඟ ගැටී එම කෝණයෙන්ම සහ එම වේගයෙන්ම පරාවර්තනය වනුයේ රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදිය. අංශුවේ මුළු ගම්‍යතා වෙනස සොයන්න.



නිව්ටන්ගේ දෙවන නියමය

1) ස්කන්ධය 5kg වන චලිත වන වස්තුවක් මත ක්‍රියා කරන නියත බලයක් හේතුකොට ගෙන එහි ප්‍රවේගය $2ms^{-1}$ සිට $7ms^{-1}$ දක්වා 10s කාලයක් තුළ වෙනස් වේ. වස්තුවේ චලිත දිශාව වෙනස් නොවේනම් බලයේ විශාලත්වය කුමක්ද?

2) $20ms^{-1}$ වේගයෙන් චලිත වන ස්කන්ධය 50kg වූ වස්තුවක් මත ක්‍රියාකරන 100N විශාලත්වයක් ඇති මන්දන බලයක් හේතුකොට ගෙන එම වස්තුව නිශ්චල වීමට ගතවන කාලය කොපමණද?

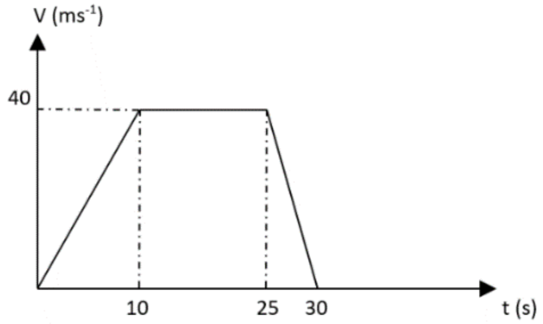
3) 60g ස්කන්ධයක් ඇති උණ්ඩයක් $200ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් අචල ලී කොටයක තිරස්ව වැදී $100ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් විනිවිද යයි. ලී කොටය මගින් උණ්ඩය කෙරෙහි 600N ඒකාකාර ප්‍රතිරෝධයක් යොදයි නම් ලී කොටයේ ඝනකම සහ උණ්ඩයට එය පසාරු කරගෙන යාමට ගතවන කාලයද සොයන්න.

නිව්ටන්ගේ තුන්වන නියමය

1) පුද්ගලයෙකු පොළොව මත සිටගෙන සිටීම.

2) පුද්ගලයෙකු උත්තෝලකයක් තුළ චලිත වීම.

උදා - 60kg ස්කන්ධයක් සහිත පුද්ගලයෙකු උත්තෝලකයක් තුළ සිටින අතර ගොඩනැගිල්ලක පහළ සිට ඉහළට චලිත වනුයේ පහත ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්තාරයට අනුවයි.එනයින්



i) උත්තෝලකය සිරස්ව ඉහළට ගමන් කළ දුර ,

ii) එක් එක් අවස්ථාවේදී පුද්ගලයාගේ දෙපා මත ඇතිවන ප්‍රතික්‍රියාවල විශාලත්ව සොයන්න.

iii) කාලය සමඟ පුද්ගලයාගේ දෙපා මත ප්‍රතික්‍රියා විචලනය වන ආකාරය ප්‍රස්තාරගත කරන්න.

3) තැටි තරාදියක ක්‍රියාකාරිත්වය

උදා - උත්තෝලකයක් තුළ තබා ඇති තරාදියක් මත ස්කන්ධය 20kg වන පෙට්ටියක් ඇත. පහත එක් එක් අවස්ථාවේදී තරාදියේ මිනුම ගණනය කරන්න.

i) උත්තෝලකය $2ms^{-2}$ නියත ත්වරණයෙන් ඉහළට ගමන් කරන විට

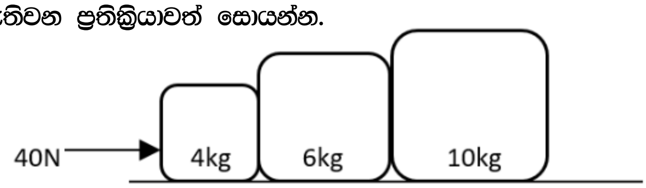
ii) උත්තෝලකය $2ms^{-2}$ නියත මන්දනයෙන් ඉහළට ගමන් කරන විට

iii) උත්තෝලකය $2ms^{-1}$ නියත වේගයෙන් ඉහළට ගමන් කරන විට

4) සුමට තිරස් තලයක් මත ස්කන්ධ කිපයක් එකිනෙකට ස්පර්ශව තබා බාහිරින් බලයක් යෙදීම.

උදා - 1) ඝර්ෂණය රහිත තිරස් තලයක් මත රූපයේ පරිදි A, B හා C ඝනකාභ තුනක් ස්පර්ශ වන සේ තබා ඇත. A ඝනකාභය මත F බලයක් යෙදීම නිසා පද්ධතිය අත්කර ගන්නා ත්වරණය ගණනය කරන්න. එනයින් A මඟින් B මත ඇති කරන බලයත් B මඟින් C මත ඇති කරන බලයත් ගණනය කරන්න.

2) පහත දක්වා ඇත්තේ සුමට තලයක තබා ඇති ස්කන්ධයන් වේ. මෙම ස්කන්ධයන් ගමන් කරන ත්වරණයත් ස්කන්ධ අතර ඇතිවන ප්‍රතික්‍රියාවත් සොයන්න.

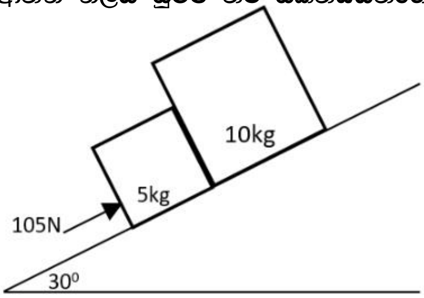


5) සුමට ආනත තලයකදී ස්කන්ධයක චලිතය

උදා - 1) සුමට ආනත තලයක තිරසට ආනතිය 30^0 වේ. ආනත තලයේ දිග 160m නම් ආනත තලයේ ඉහළම ලක්ෂ්‍යයෙදී නිශ්චලතාවයෙන් අතහරින ලද 2kg ස්කන්ධයක් ආනත තලය පාමුලට පැමිණීමට ගතවන කාලයත් ආනත තලයේ පාමුලදී ප්‍රවේගයත් සොයන්න.

2) සුමට ආනත තලයක තිරසට ආනතිය 30^0 වන අතර ආනත තලය පාමුල 2kg ස්කන්ධයක් තබා ඇත. මෙම ස්කන්ධය මත ආනත තලයට සමාන්තරව 15N බලයක් ඉහළට යොදනු ලැබේ. ස්කන්ධයේ ත්වරණයේ විශාලත්වය සහ දිශාව සොයන්න. ආනත තලයේ දිග 20m නම් ආනත තලයේ ඉහළම ලක්ෂ්‍යයෙදී වස්තුවේ ප්‍රවේගය සොයන්න.

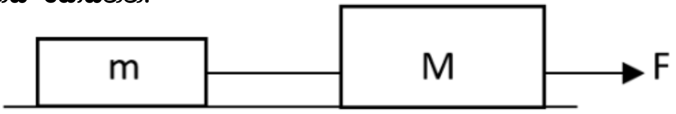
3) ඉහත අවස්ථාවේදී ආනත තලය සුමට නම් ස්කන්ධයන්ගේ ත්වරණයත් ස්කන්ධ අතර ප්‍රතික්‍රියාවත් සොයන්න.



6) තන්තුවක ආතතිය.

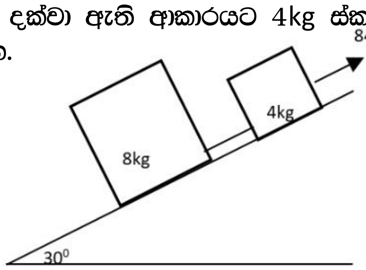
A) සුමට තලයක් මත තබා ඇති වස්තු සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක් මඟින් සම්බන්ධ කර ඇති විට ආතතිය

උදා - සුමට තිරස් තලයක් මත ස්කන්ධ m හා M වන වස්තු දෙක සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවකින් සම්බන්ධ කර රූපයේ දැක්වෙන ලෙස තබා ඇත. ස්කන්ධය M වන වස්තුව මත විශාලත්වය F වූ තිරස් බලයක් යෙදූ විට තන්තුවේ ආතතිය සොයන්න.



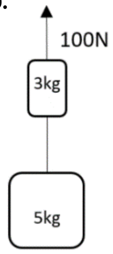
B) සුමට ආනත තලයක් මත තැබූ ස්කන්ධ සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තු මඟින් සම්බන්ධ කර ඇති විට ආතතිය

උදා - පහත දක්වා ඇත්තේ සිරසට 30^0 ආනත සුමට ආනත තලයක ස්කන්ධයක් තබා ඒවා සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවකින් සම්බන්ධ කර ඇති ආකාරයයි. රූපයේ දක්වා ඇති ආකාරයට 4kg ස්කන්ධය මත බාහිර බලයක් යොදයිනම් ත්වරණයත් ආතතියත් සොයන්න.



C) සැහැල්ලු අවිතන්‍ය සිරස් තන්තුවකට වස්තුවක් සම්බන්ධ කර ඇති විට ආතතිය

උදා - 5kg හා 3kg ස්කන්ධ දෙකක් සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවකින් සම්බන්ධ කර රූපයේ දක්වා ඇති ආකාරයට 3kg ස්කන්ධය මත සිරස්ව ඉහළට 100N බලයක් යොදයි. ස්කන්ධයන් ඉහළට ගමන් කරන ත්වරණයන් සහ ආතතියන් සොයන්න.



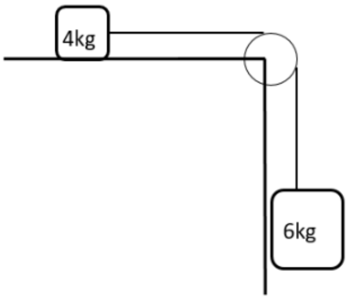
D) සැහැල්ලු සුමට කප්පියක් වටා සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක් ගමන් කරවා තන්තුවේ දෙකෙළවරට ස්කන්ධයන් සවිකර ඇති විට එම ස්කන්ධයන්ගේ චලිත ස්වභාවය

උදා - 1) සුමට කප්පියක් මඟින් ගමන් කරන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක දෙකෙළවරට ස්කන්ධ 2kg හා 3kg වූ වස්තු දෙකක් සම්බන්ධ කර ඇත. පද්ධතිය තදට සිටින සේ තබා නිශ්චලතාවයෙන් මුදා හැරිය විට වස්තු චලිත වන පොදු ත්වරණයත් වස්තුවේ ආතතියත් ගණනය කරන්න. කප්පිය වටා තෙරපුම කොපමණද?

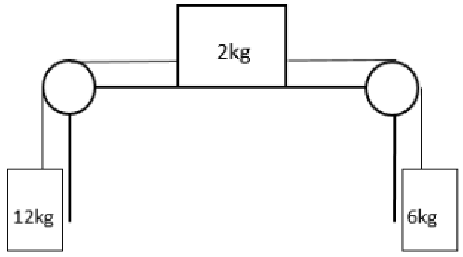
2) සුමට සැහැල්ලු කප්පියක් වටා ගමන් කරන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක දෙකෙළවරට 4kg හා 6kg ස්කන්ධ දෙකක් සම්බන්ධ කර ඇත. පද්ධතිය නිශ්චලතාවයෙන් මුදා හළ විටදී ස්කන්ධයන්ගේ ත්වරණ හා තන්තුවේ ආතතියත් සොයන්න.

E) තිරස් සුමට තලයක තබා ඇති ස්කන්ධයකට කප්පියක් මතින් ගමන් කරන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක් සම්බන්ධ කර එම තන්තුවෙහි සිරස් කෙළවරට තවත් ස්කන්ධයක් සම්බන්ධ කර පද්ධතිය මුදා හැරීම.

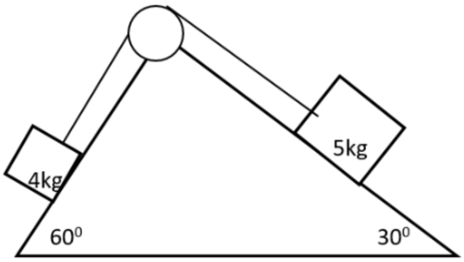
උදා - 1) පහත රූපයේ ඇති ආකාරයට සුමට තලය මත 4kg ස්කන්ධයක් තබා ඇති අතර එම ස්කන්ධයට සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක් සම්බන්ධ කර ඇත්තේ තන්තුවේ අනෙක් කෙළවරට 6kg ස්කන්ධයක් සම්බන්ධ කිරීමෙන් අනතුරුවයි. කප්පිය සැහැල්ලු හා සුමට වේ නම් පද්ධතිය නිශ්චලතාවයෙන් මුදාහැරීමෙන් පසු ස්කන්ධයන්ගේ ත්වරණයත් තන්තුවේ ආතතියත් සොයන්න.



2) සුමට තිරස් තලයක් මත පහත රූපයේ ආකාරයට ස්කන්ධයන් තබා ඒවා සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තු මඟින් සම්බන්ධ කර ඇත. ස්කන්ධයන්හි ත්වරණයත් තන්තු වල ආතතියත් සොයන්න.



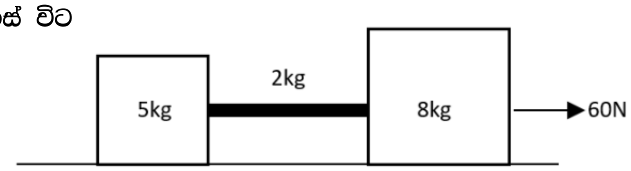
3) රූපයේ දක්වා ඇති ආකාරයට ආනත තල මත ස්කන්ධ තබා ඒවා සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවකින් සම්බන්ධ කර පද්ධතිය නිශ්චලතාවයෙන් මුදාහළ විට ස්කන්ධයන්හි ත්වරණයත් තන්තුවේ ආතතියත් සොයන්න.



F) ස්කන්ධයක් සහිත තන්තු සම්බන්ධ අවස්ථා

1) තන්තුව තිරස් විට

උදා -



ඉහත දක්වා ඇත්තේ සුමට තලයක තබා ඇති ස්කන්ධ දෙකක් ස්කන්ධයක් සහිත තන්තුවකින් සම්බන්ධ කර බාහිරින් බලයක් යෙදෙන අවස්ථාවකි. පද්ධතියේ ත්වරණයත් තන්තුවේ දෙකෙළවර ආතතියත් සොයන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

2) තන්තුව සිරස් විට

උදා - දිග 5m හා ස්කන්ධය 10kg වූ ඒකාකාර කඹයක එක් කෙළවරක් අවල ස්ථානයක ගැට ගසා කඹය සිරස් ලෙස පවතින පරිදි එල්ලා ඇත. ගැට ගසා ඇති කෙළවරේ සිට 2m දුරකින් කඹය මත වූ ලක්ෂ්‍යයක ආතතිය ගණනය කරන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

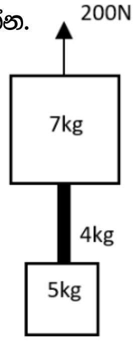
....

....

....

....

ස්කන්ධ 7kg හා 5g වූ ඝනක දෙකක් රූපයේ පරිදි ස්කන්ධ 4kg වන ඒකාකාර කඹයක දෙකෙළවරට ගැට ගසා ඇත. ස්කන්ධ 7kg වන ඝනකය මත සිරස් ලෙස ඉහළට 200N විශාලත්වයක් ඇති බලයක් යෙදූ විට පද්ධතියේ ත්වරණය ගණනය කරන්න. කඹයේ ඉහළ කෙළවරේ හා එහි මාධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයේ ආතති ගණනය කරන්න.

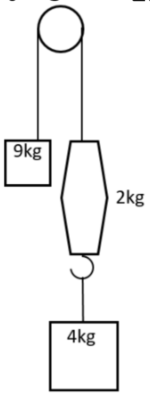


7) දුනු තරාදියක ක්‍රියාකාරිත්වය

උදා -

1) නොගිනිය හැකි තරම් බරකින් යුත් සුමට කප්පියක් දුනු තරාදියක එල්වා ඇත. කප්පිය හරහා යන සැහැල්ලු නොඇදෙන තන්තුවක දෙකෙළවරට 2kg හා 6kg ස්කන්ධ සහිත භාර දෙකක් සම්බන්ධ කර ඇත. ගුරුත්වය නිසා භාර ත්වරණයකින් ගමන් කරයි නම් දුනු තරාදියෙහි දැක්වෙන අගය සොයන්න.

2) පහත රූපයේ දක්වා ඇත්තේ සුමට සැහැල්ලු කප්පියක් මතින් ගමන් කරන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක දෙකෙළවරට 2kg ස්කන්ධයක් ඇති දුනු තරාදියක් හා භාරයක් සම්බන්ධ කර ඇති ආකාරයයි. පද්ධතිය නිශ්චලතාවයෙන් මුදාහළ සිට දුනු තරාදියේ පෙන්වන අගය කොපමණද?



8) තන්තුවක් ඔස්සේ ඉහළ නැගීම

උදා - 1) 60kg ස්කන්ධයක් ඇති පුද්ගලයෙක් සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක් ඔස්සේ $2ms^{-2}$ ත්වරණයෙන් ඉහළට ගමන් කිරීමට බලාපොරොත්තු වේනම් ඒ සඳහා තන්තුව මත යෙදිය යුතු ආතති බලය කොපමණද?

2) 25kg ස්කන්ධයක් සහිත කූඩයක 75kg ස්කන්ධයක් ඇති පුද්ගලයෙක් සිටගෙන සිටියි. කූඩයට සම්බන්ධ තන්තුව සැහැල්ලු සුමට කප්පියක් වටා ගමන් කරවන අතර තන්තුවේ අනෙක් කෙළවරින් පහළට ඇදීමෙන් පුද්ගලයා ත්වරණයෙන් ඉහළට ගමන් කරයි. මෙහිදී පුද්ගලයා සහ හා කූඩය අතර ගොඩනැගෙන ප්‍රතික්‍රියාව 400N නම් පුද්ගලයා ඉහළට යන ත්වරණය සොයන්න.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

බලයන් ආශ්‍රිත අභ්‍යාස

1) 60kg ස්කන්ධයක් ඇති යුධ භටයෙක් 15kg ස්කන්ධයක් ඇති පැරෂුටයකින් බසියි. පැරෂුටය මත 700N සිරස් උඩුකුරු තෙරපුමක් යෙදේ. පැරෂුටය සිරස්ව පහළට බසින විට යුධ භටයා පැරෂුටයට සම්බන්ධ කර ඇති තන්තුවේ ආතතිය සොයන්න.

2) හරස්කඩ වර්ගඵලය $40m^2$ වන තිරස් නළයක් තුළින් ඉවතට පැමිණෙන ජලය $30ms^{-1}$ වේගයෙන් සිරස් බිත්තියක ගැටේ. ගැටීමෙන් පසු ජලය බිත්තිය ඔස්සේ පහළට ගමන් කරන්නේ යැයි සලකමින් ජලය මගින් බිත්තිය මත ඇති කරන මාධ්‍යක තෙරපුම ගණනය කරන්න. (ජලයේ ඝනත්වය $1000kgm^{-3}$)

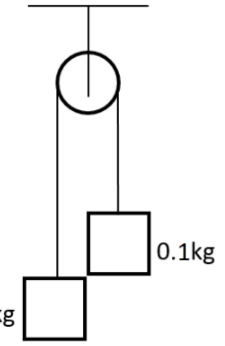
3) අරෝහකයක් තුළ දුනු තරාදියකින් වස්තුවක් එල්වා තිබේ. නිශ්චලතාවයෙන් යුතුව අරෝහකය ඉහළට ගමන් කරන විට පළමු තත්පර 10 ක කාලය තුළ තරාදියේ පෙන්නුම් අගය 16kg ද ගමනේ අවසාන තත්පර 10 ක කාලය තුළදී තරාදියේ පෙන්නුම් අගය 14kg ද වේ. සම්පූර්ණ ගමනට තත්පර 25 ක කාලයක් ගතවේ. ත්වරණ හා මන්දන අගයන් සමාන නම් වස්තුවේ ස්කන්ධය සහ ගමනේ දුර සොයන්න.

4) නිශ්චලතාවයෙන් ගමන් අරඹන දුම්රියක එක් මැදිරියක වහලේ එල්වා ඇති සරල අවලම්භයක් ගමනේ පළමු විනාඩියේදී සිරසට 5^0 ක කෝණයකින් ආනතව ද අවසාන විනාඩියේදී පළමු දිශාවට විරුද්ධ දිශාවට සිරසට 5^0 කෝණයකින් ආනතවද පිහිටයි. ගමනේ මාධ්‍ය කොටසේදී අවලම්භය සිරස් ලෙස පැවති අතර මුළු ගමනට ගතවූ කාලය විනාඩි 5කි. දුම්රියේ ත්වරණයද එය ගමන් කළ මුළු දුරද සොයන්න.

5) අන්තර්ගත ද්‍රව්‍ය සමඟ මුළු බර W වූ බැලූනයක් ගුරුත්වජ ත්වරණය g ට වඩා අඩු a නියත ත්වරණයකින් පහළ බසියි. බැලූනය විශාලත්වය a වූ නියත ත්වරණයකින් ඉහළට ගමන් කිරීම සඳහා එය තුළ අන්තර්ගත ද්‍රව්‍ය වලින් ඉවතට දැමිය යුතු ද්‍රව්‍ය වල බර කොපමණද?

6) කෙටි දුර ධාවනය කරනු ලබන දුම්රියක් , එන්ජිමකින් හා මැදිරි දෙකකින් සමන්විත වේ. එන්ජිමේ ස්කන්ධය 6000kg වන අතර එක් එක් මැදිරිය 2000kg ස්කන්ධයකින් යුක්ත වේ. දුම්රිය එක් නැවතුමකින් $0.5ms^{-2}$ ත්වරණයකින් ගමන් අරඹයි නම් මැදිරි දෙක සම්බන්ධිත කේබලයේ ආතතිය ගණනය කරන්න. එන්ජිමේ රෝද මගින් පීලි මත ඇති කරන බලයේ විශාලත්වය කොපමණද?

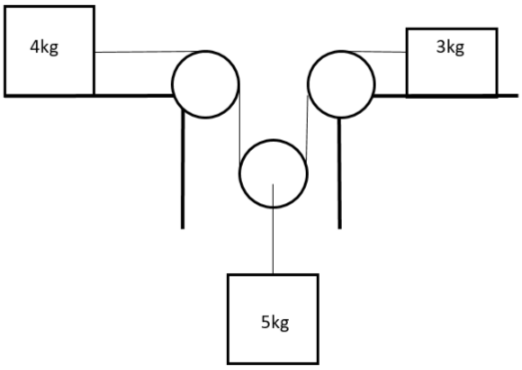
7) රූපයේ පරිදි සුමට කප්පියක් මඟින් ගමන් කරන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක දෙකෙළවරට ස්කන්ධය 0.2kg බැගින් වන ඝනක දෙකක් ඈඳා ඇත. දකුණු පස ඝනකය මත ස්කන්ධය 0.1kg වන තවත් ඝනකයක් තබා 2s කාලයකට පසු ඉවත් කරනු ලැබේ. එම ඝනකය ඉවත් කිරීමෙන් අනතුරුව එළඹෙන පළමු තත්පරයක කාලය තුළ ඝනක කොපමණ දුරක් ගමන් කරයිද? ස්කන්ධය 0.1kg වන ඝනකය ඉවත් කිරීමට පෙර හා පසු පද්ධතියේ ත්වරණ? ස්කන්ධය 0.1kg වන ඝනකය ඉවත් කිරීමට පෙර හා පසු තන්තුවේ ආතති සොයන්න.



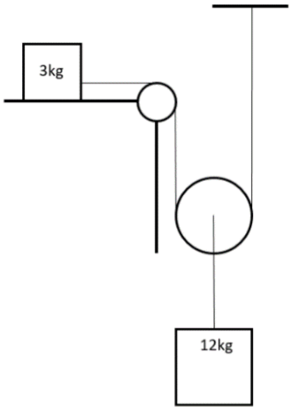
8) සුමට සැහැල්ලු කප්පියක් මතින් ගමන් කරන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක දෙකෙළවරට 3kg හා 7kg ස්කන්ධ දෙකක් අමුණා ඇත. මෙම ස්කන්ධයන් දෙක එකම තිරස් මට්ටමක තබා ඇත්තේ පොළොවේ සිට 18m ඉහළින් පවතින පරිදිය. පද්ධතිය නිශ්චලතාවයෙන් මුදාහැරීමෙන් පසු

i) එක් එක් ස්කන්ධ ගමන් කරන ත්වරණ
ii) තන්තුවෙහි ආතතිය
iii) 7kg ස්කන්ධ පොළොවේ වැදීමට ගතවන කාලය
iv) 7kg ස්කන්ධය පොළොවේ ගැටෙන මොහොතේ 3kg ස්කන්ධයේ ප්‍රවේගය
v) 7kg ස්කන්ධය පොළොවේ ගැටීමෙන් පසු නැවත එය ගැස්සී චලිතය අරඹනුයේ කොපමණ කාලයකට පසුවද?
vi) ආරම්භයේ ස්කන්ධ දෙක චලිතය ඇරඹූ තිරස් මට්ටමට අවසානයේ ළඟා වනුයේ කොපමණ වෙලාවකට පසුවද?
vii) 3kg හා 7kg ස්කන්ධයෙහි ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්තාර එකම සටහනක අඳින්න.

9) පහත දක්වා ඇති තලයන් සුමට වන අතර භාවිත කරන තන්තුව සැහැල්ලු හා අවිතන්‍ය වේ. පද්ධතිය නිශ්චලතාවයෙන්මුදාහළ විටදී ස්කන්ධයන්හි ත්වරණත් තන්තුවල ආතතියන් සොයන්න.



10) පහත පද්ධතියේ 3kg ස්කන්ධයෙහි ත්වරණය සොයන්න. තන්තු සැහැල්ලු හා අවිතන්‍ය වන අතර කප්පි සැහැල්ලු හා සුමට වේ.



ඝර්ෂණය

උදා -

1) රළු තලයක 10kg ස්කන්ධයක් තබා ඇති අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.2 වේ. වස්තුව මත තිරස්ව 50N බලයක් යොදයි නම් බලය 8s කාලයක් පවත්වා ගත්විට වස්තුව ගමන් කරන මුළු දුරත් , 8s අවසානයේ ලබාගත් ප්‍රවේගයත් සොයන්න.

2) රළු තලයක් මත 8kg ස්කන්ධයක් තබා ඇති අතර එම ස්කන්ධය මත තිරසට 45^0 කෝණයක් ආනතව $60\sqrt{2}$N බලයක් ක්‍රියාකරයි. වස්තුවේ ත්වරණය ගණනය කරන්න. ස්කන්ධය හා තලය මත ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.2 වේ

රළු ආනත තලයක වස්තුවක් තබා ඇති විට

උදා - තිරසට 30^0 ආනත රළු තලයක 10kg ස්කන්ධයක් තබා ඇති අතර ස්කන්ධය හා තලය අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය $\frac{1}{2\sqrt{3}}$ වේ.

i) වස්තුව නිදහසේ අතහැරිය විටදී එහි ත්වරණය

ii) ඉහත වස්තුවට තලයට සමාන්තරව ඉහළට 100N බලයක් යොදන විටදී වස්තුවේ ත්වරණය

iii) ඉහත වස්තුවට තලයට සමාන්තරව පහළට 25N බලයක් යොදන විටදී ත්වරණය

iv) ඉහත වස්තුව මත තලයට සමාන්තරව ඉහළට 30N බලයක් ක්‍රියාකරන විටදී වස්තුවේ ත්වරණය සොයන්න

ආනත තලයක ආනතිය හා පෘෂ්ඨයේ ඝර්ෂණ සංගුණකය අතර සම්බන්ධතාවය

වස්තුවක් මත තවත් වස්තුවක් තබා එක වස්තුවකට බාහිරින් බලයක් යොදා පද්ධතිය චලිත කිරීමට උත්සාහ කිරීම.

1) <u>පහළ වස්තුව මත බාහිරින් බලයක් යෙදීම</u>

උදා - 1) සුමට තලයක් මත 8kg ස්කන්ධයක් තබා ඇති අතර ඒ මත 2kg ස්කන්ධයක් තබා ඇත. ස්කන්ධ දෙක අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.25 නම්

i) 2kg ස්කන්ධයට ලබාගත හැකි උපරිම ත්වරණය කොපමණද?

ii) මෙය පද්ධතියක් සේ රැගෙන යන ආකාරයට 8kg ස්කන්ධය මත යෙදිය හැකි උපරිම තිරස් බලය කොපමණද?

iii) බාහිරින් යොදන තිරස් බලය 20N නම් ස්කන්ධයන් පොළොවට සාපේක්ෂව ගමන් කරන ත්වරණයත් ඒවා අතර ඝර්ෂණ බලයත් සොයන්න.

iv) බාහිර තිරස් බලය 37N නම් ස්කන්ධවල පොළොවට සාපේක්ෂව ත්වරණ සහ ඒවා අතර ඝර්ෂණ බලයත් සොයන්න.

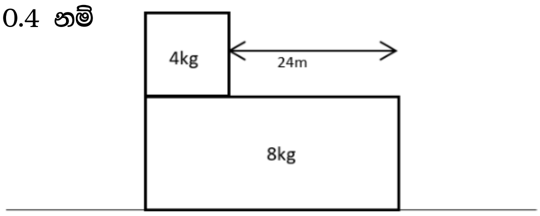
2) රළු තලයක් මත 20kg ස්කන්ධයක් තබා ඇති අතර ඒ මත 5N ස්කන්ධයක් තබා ඇත. සෑම පෘෂ්ඨයක් අතරම ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.2 නම්

   i) 20kg මත බාහිර බලයක් යෙදීමෙන් ස්කන්ධයන් දෙක අතර සාපේක්ෂ චලිතයක් ඇති නොවන ආකාරයට රැගෙන යාමට බලාපොරොත්තු වේනම් ඒ සඳහා බාහිරින් යෙදිය හැකි උපරිම බලය කොපමණද?
   ii) 20kg ස්කන්ධය මත තිරස්ව යොදන බලය 30# නම් එක් එක් ස්කන්ධවල ත්වරණයත් පෘෂ්ඨ අතර ගොඩනැගෙන ඝර්ෂණ බලයත් සොයන්න.
   iii) බාහිරින් 20kg මත යොදන බලය 90N විට ස්කන්ධවල ත්වරණ හා ඝර්ෂණ බලය සොයන්න.

2) <u>ඉහළ ස්කන්ධය මත බලයක් යොදා පද්ධතිය චලිත කරවීමට උත්සාහ කිරීම</u>

උදා -

1) සුමට තලයක් මත 8kg ස්කන්ධයක් තබා ඇති අතර ඒ මත 4kg ස්කන්ධයක් තබා ඇත. මෙම ස්කන්ධ දෙක අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.4 නම්



i) 8kg ස්කන්ධයට ලබා ගත හැකි උපරිම ත්වරණය?

ii) පද්ධතියක් සේ රැගෙන යන ආකාරයට 4kg මත යෙදිය හැකි උපරිම තිරස් බලය?

iii) 4kg මත යොදන තිරස් බලය 15N නම් ස්කන්ධයන්හි ත්වරණ හා ඒවා අතර ගොඩනැගෙන ඝර්ෂණ බලය?

iv) 4kg මත බාහිරින් යොදන බලය 36N නම් ස්කන්ධවල ත්වරණයත් 4kg ස්කන්ධය 8kg ස්කන්ධය මතින් ඉවත්ව යාමට ගතවන කාලයත් ඒ වන විට එක් එක් ස්කන්ධ පොළොවට සාපේක්ෂව ගමන් කළ දුර?

2) රළු තලයක් මත 20kg ස්කන්ධයක් තබා ඇත. ඒ මත 5kg ස්කන්ධයක් තබා ඇති අතර සෑම රළු පෘෂ්ඨයක් අතරම ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.75 ක් වේ. 5kg මත 30N බලයක් යොදන්නේ නම් එක් එක් ස්කන්ධවල ත්වරණ සොයන්න.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

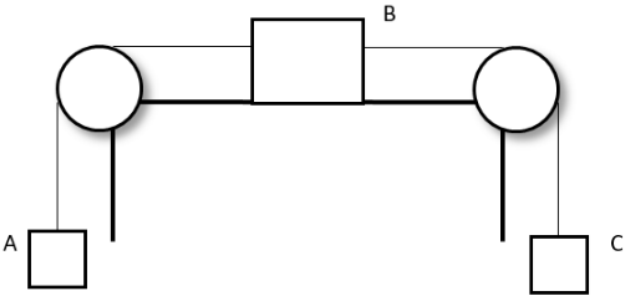
ඝර්ෂණය ආශ්‍රිත අභ්‍යාස

1) තලයක් මත ඝනකයක් තබා තලයේ ආනතිය ක්‍රමයෙන් වැඩි කරගෙන යනු ලැබේ. තලය තිරසට කොපමණ කෝණයකින් ආනත වන විටදී ඝනකය ලිස්සීම ආරම්භ කරයිද? තලය හා ඝනකය අතර ගතික ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.5 ද ස්ථිතික ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.75 ක්ද වේ. මෙම අවස්ථාවේදී ඝනකය චලිත වන ත්වරණය කොපමණද? ආනත තලය ඔස්සේ ඝනකය 6m දුරක් චලිත වීමට කොපමණ කාලයක් ගනීද?

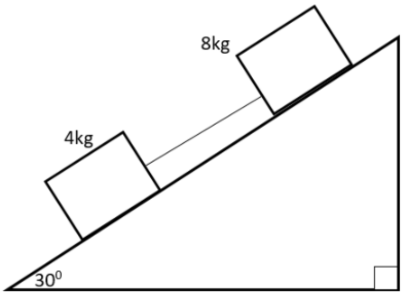
2) ස්කන්ධය 20kg වන ඝනකයක් ට්‍රක් රථයක තිරස් තට්ටුව මත තට්ටුවේ පසුපස කෙළවර සිට 5m දුරින් තබා ඇත. ඝනකය හා තට්ටුව අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.1 කි. ට්‍රක් රථය නිශ්චලතාවයෙන් $2ms^{-2}$ ත්වරණයකින් ගමන් කරන්නේ නම් ඝනකය ට්‍රක් රථයේ පිටුපසින් බිමට වැටීමට කොපමණ කාලයක් ගත වේද? මෙම කාලය තුළ ට්‍රක් රථය කොපමණ දුරක් ගමන් කර ඇතිද?

3) ස්කන්ධය 5kg වන ඝනකයක් තිරස් මේසයක් මත තබා එහි ඉදිරිපසට තන්තුවක් ගැටගසා ඇත. මේසය හා ඝනකය අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.5 කි. තන්තුව මේස ගැට්ටේ සවිකර ඇති සුමට කප්පියක් මතින් ගමන් කරන පරිදි සකස් කර තන්තුවේ අනෙක් කෙළවරින් ස්කන්ධය 5kg වන වස්තුවක් එල්වා ඇත. වස්තු චලිත වන පොදු ත්වරණයත් තන්තුවේ ආතතියත් ගණනය කරන්න.

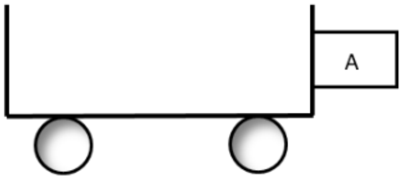
4) රූපයේ පරිදි A ඝනකයේ ස්කන්ධය 2kg වන අතර B ඝනකයේ ස්කන්ධය 20kg වේ. B ඝනකය හා තිරස් පෘෂ්ඨය අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.1 කි. B ඝනකය දකුණු දෙසට $2ms^{-2}$ ත්වරණයකින් ගමන් කරයි නම් C ඝනකයේ ස්කන්ධය කොපමණද? මේ අවස්ථාවේ තන්තු කැබලි දෙකේ ආතති ගණනය කරන්න.



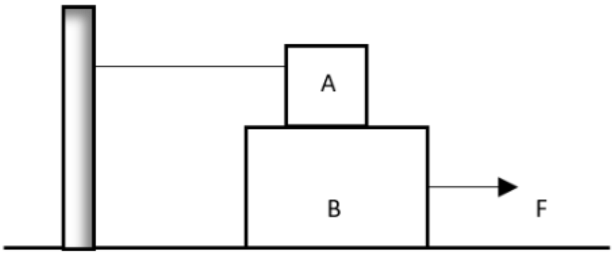
5) රූපයේ පරිදි ආනත තලයක් මත සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවකින් එකිනෙකට ඈඳු ඝනක දෙකක් තබා ඇත. විශාල ඝනකය හා පෘෂ්ඨය අතර ගතික ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.5 වන අතර කුඩා ඝනකය හා පෘෂ්ඨය අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.25 වේ. වස්තු චලිත වන පොදු ත්වරණයත් තන්තුවේ ආතතියත් ගණනය කරන්න.



6) පහත රූපයේ දැක්වෙන A ලී කුට්ටිය කරත්තේ සිරස් මුහුණත සමඟ ස්පර්ශව ඇත. එය ලිස්සා පහළට නොයාම සඳහා කරත්තය ගමන් කළ යුතු ත්වරණය සොයන්න. කරත්තය හා ලී කුට්ටිය අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.25 වේ.



7) රූපයේ පරිදි ස්කන්ධය 100kg වන A ඝනකය ස්කන්ධය 200kg වන B ඝනකය මත තබා තිරස් තන්තුවකින් අචල පෘෂ්ඨයකට සම්බන්ධ කර ඇත. A හා B ඝනක අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.2 වන අතර B ඝනකය හා තිරස් පෘෂ්ඨය අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.3 කි. B ඝනකය චලනය කරවීමට අවශ්‍ය තිරස් බලයේ අවම විශාලත්වය කොපමණද?



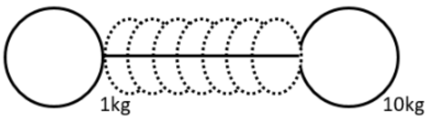
රේඛීය ගම්‍යතා සංස්ථිති නියමය

උදා -

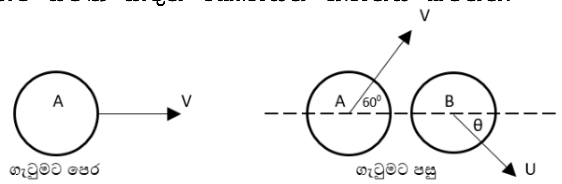
1) සුමට තිරස් තලයක් මත නිශ්චලව පවතින 5kg ස්කන්ධයකින් යුත් ලී කුට්ටියක් වෙතට 1kg ස්කන්ධයකින් යුත් බෝලයක් ප්‍රක්ෂේපණය කෙරේ. බෝලය $12ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් යුතුව ලී කුට්ටිය සමඟ ගැටී තනි වස්තුවක් ලෙස ගමන් කරයි. සංයුක්ත වස්තුවේ ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න.

2) සුමට තලයක රූපයේ ආකාරයට එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවලට ගමන්කරන ස්කන්ධයන් 2 ක් එකිනෙක ගැටේ. ගැටීමෙන් අනතුරුව 4kg ස්කන්ධයේ ප්‍රවේගය චලිත වූ දිශාවට විරුද්ධ දිශාවට $3ms^{-1}$ නම් ගැටුමෙන් පසු 5kg ස්කන්ධයේ ප්‍රවේගය?

3) රූපයේ පරිදි තන්තුවකින් ඇදා ඇති 10kg හා 1kg ස්කන්ධ දෙකක් අතර සම්පීඩන දුන්නක් තබා ඇත. තන්තුව කැපූ විට 1kg ස්කන්ධය $20ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ඉවතට ගමන් කරයිනම් 10kg ස්කන්ධය ගමන් කරන ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න.



4) සුමට තිරස් මේසයක් මත v ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන A අංශුව මේසය මත නිශ්චලව ඇති සර්වසම B අංශුවක් මත ගැටේ. ගැටුමෙන් පසු රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි අංශු දෙක ගමන් කරයිනම් B අංශුවේ ප්‍රවේගයත් එය චලිත වන දිශාව A හි මුල් චලිත දිශාව සමඟ සාදන කෝණයත් ගණනය කරන්න.

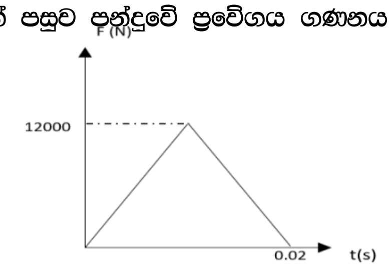


ආවේගය

උදා -

1) සුමට තලයක 4kg ස්කන්ධයක් $5ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් චලිත විටදී චලිත දිශාවටම 30Ns ආවේගයක් ඇති කරයි. මෙම ආවේගය යෙදීමෙන් පසුව වස්තුවේ ප්‍රවේගය?

2) 250g ස්කන්ධයක් සහිත ක්‍රිකට් පන්දුවක් $144kmh^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් තිරස්ව පැමිණි විටදී පිතිකරුවා විසින් පන්දුව පැමිණෙන දිශාවට විරුද්ධ දිශාවට පිත්තෙන් යොදන බලය කාලය සමඟ පහත ප්‍රස්තාරයේ ආකාරයට විචලනය වේ. බලය යෙදීමෙන් පසුව පන්දුවේ ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න.

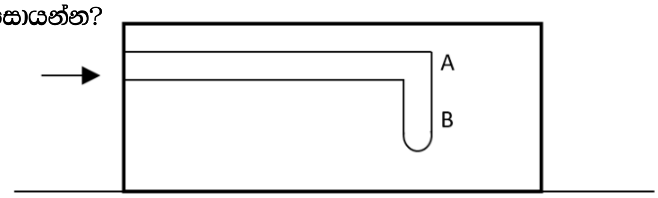


3) 1000kg ස්කන්ධයක් සහිත රොකට්ටුවක් තිරස් ව $20ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන අතරතුර 400kg ස්කන්ධ සහිත කැබලි දෙකකට පුපුරා යයි. රොකට්ටුවේ ඉදිරිපස කැබැල්ලේ ස්කන්ධය 400kg වන අතර එය පිපිරියාමෙන් අනතුරුව $50ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ඉදිරියට ගමන් කරයි. පිපිරීමේදී එම කැබැල්ලට ඇති වූ ආවේගය කොපමණද?

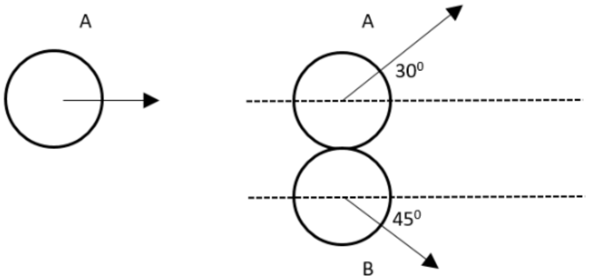
ආවේගය හා ගම්‍යතාව ආශ්‍රිත ගැටළු

1) 3kg ස්කන්ධය ඇති මිටියක් 3.2m ඉහළ සිට නිශ්චලතාවයෙන් 1kg ස්කන්ධයක් ඇති ඇණයක් මත ගැටේ. ගැටුමෙන් පසු කණුව හා මිටිය එකට ගමන් කරයි නම් ගැටුමෙන් මොහොතකට පසුව ඇණයේ ප්‍රවේගය සොයන්න. එක පහරදීමකදී ඇණය 8cm දුරක් පොළොව තුළට ගිලී බසී නම් පොළොවෙන් ඇති කරන ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.

2) රූපයේ පරිදි සුමට තිරස් මේසයක් මත තබා ඇති ස්කන්ධය 950g වූ ලී කුට්ටියක් තුළ ඇති උමඟක් හරහා 50g ස්කන්ධයක් ඇති අංශුවක් $10ms^{-1}$ ප්‍රවේගයක් සහිතව තිරස්ව ප්‍රක්ෂේපණය කරන ලදී. අංශුව උමගේ AB සිරස් කොටස තුළින් ගමන් කර B ලක්ෂ්‍යයේ ගැටීමෙන් පසු B හි රැඳී පවතී. අංශුවත් ලී කුට්ටියත් අතර ඝර්ෂණයක් නොමැති නම් ලී කුට්ටියේ ප්‍රවේගය සොයන්න?



3) A බෝලය සුමට තිරස් මේසයක් මත නිශ්චලව ඇති B බෝලය සමඟ $30ms^{-1}$ වේගයෙන් චලනය වෙමින් ගැටේ. ගැටුමෙන් පසු A බෝලය රූපයෙහි පරිදි ස්වකිය පළමු දිශාව සමඟ 30^0 ක කෝණයක් තනන දිශාවක් ඔස්සේ චලිත වන අතර B බෝලය A බෝලයේ ආරම්භක චලිත දිශාව සමඟ 45^0 ක කෝණයක් තනන දිශාවක් ඔස්සේ චලිත වේ. ගැටුමෙන් පසු එක් එක් බෝලයේ චලිත වේග ගණනය කරන්න.



4) තිරසට $\tan^{-1}(5/12)$ කෝණයක් ආනත සුමට අචල තලයක් මත නවතා ඇති ස්කන්ධය 5000kg වන තුවක්කුවක් මඟින් 15kg ස්කන්ධයක් ඇති උණ්ඩයක් $650ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් තිරස් ලෙස විදිනු ලැබේ. තුවක්කුව ආනත තලය දිගේ කොපමණ දුරක් ඉහළට ගමන් කරන්නේ දැයි සොයන්න.

5) අයිස් මත සිටින ස්කන්ධය 80kg වන මිනිසෙක් ස්කන්ධය 0.2kg වන අයිස් කැබලි තිරස් ලෙස $30ms^{-1}$ වේගයෙන් විසිකරයි. මිනිසා කොපමණ වේගයකින් කුමන දිශාවට චලනය වේද? මිනිසා සෑම තත්පර 3 කට වරක් එවැනි අයිස් කැබලි 4 බැගින් විසි කරයි නම් ඔහු මත යෙදෙන මධ්‍යක බලය සොයන්න.

6) ස්කන්ධය 10000kg වන විවෘත ලොරියක් තිරස් ඍජු මාර්ගයක තද වැසි සහිත දිනයක ගමන් කරයි. මාර්ගයේ ඝර්ෂණය නොසැලකිය හැකි තරම් කුඩා වේ. වැසි ජලය පතිත වන්නේ සිරස් ලෙසය. ලොරිය තුළ ආරම්භයේ ජලය නොපවතින අතර එය $1ms^{-1}$ වේගයෙන් ගමන් කරයි. ලොරිය ටික දුරක් ධාවනය වන විට එය තුළ එය තුළ වැසි ජලය 1000kg ස්කන්ධයක් එකතු වී ඇති විටදී එය ගමන් කරන වේගය?

7) ආරම්භයේ නිශ්චලව පවතින පරමාණුක න්‍යෂ්ඨියක් විකිරණශීලි ක්ෂයවීමට ලක්වන්නේ 9.22×10^{21} $kgms^{-1}$ ගම්‍යතාවයෙන් යුක්ත ඉලෙක්ට්‍රෝන හා ඉලෙක්ට්‍රෝනවල චලිත දිශාවට අභිලම්බ දෙසට ගමන් කරන 5.33×10^{-21} $kgms^{-1}$ ගම්‍යතාවයෙන් යුක්ත නියුට්‍රිනෝ මුදා හරිමිනි. අවශේෂිත න්‍යෂ්ඨය කුමන දිශාවකට කුමන ගම්‍යතාවයකින් ගමන් කරයිද?

8) $20ms^{-1}$ තිරස් ප්‍රවේගයෙන් චලනය වන ස්කන්ධය 5kg වූ ප්‍රක්ෂිප්තයක් ස්කන්ධය 2kg හා 3kg බැගින් වන කැබලි දෙකකට පුපුරයි. ප්‍රක්ෂිප්තයේ මුල් චලිත දිශාව සමඟ 30^0 හා 60^0 කෝණ සාදන දිශා ඔස්සේ පිළිවෙලින් මෙම කැබලි දෙක චලිත වීමට පටන්ගන්නා අතර ඒවායේ චලිත දිශා එකිනෙකට ලම්භව පවතී. එක් එක් කැබැල්ලේ ආරම්භක ප්‍රවේගය සොයන්න.

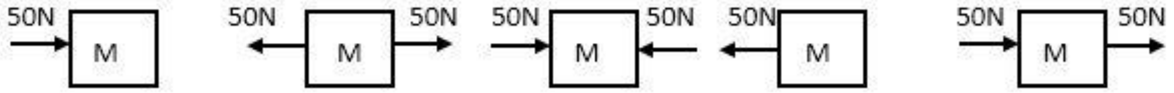
9) ස්කන්ධය 15kg වූ සුනඛයෙක් ස්කන්ධය 30kg වූද දිග 5m වූද සමතල බෝට්ටුවක පසුපස සිටී. ජලය චලනය නොවන විලක බෝට්ටුව නිදහසේ ඉපිලේ. බෝට්ටුව ඉවුරේ ඇති කිට්ටුම ලක්ෂ්‍යය වෙත කෙලින් එල්ල වී පවතින අතර බෝට්ටුවේ ඉදිරිපසට ඉවුරේ සිට 10m දුරක් ඇත. දැන් සුනඛයා ඉවුර දෙසට නියත වේගයෙන් ඇවිද බෝට්ටුවේ ඉදිරිපසට නියත වේගයෙන් ඇවිද බෝට්ටුවේ ඉදිරිපසට පැමිණේ. ජලය හා බෝට්ටුව අතර ඝර්ෂණ බල නොමැති නම් බෝට්ටුවේ ඉදිරිපස හා ඉවුර අතර දුර ගණනය කරන්න.

10) උණ්ඩයක් තිරසට 60^0 කෝණයක් ආනත ලෙස $400ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් සමතල පොළොව මත වූ ස්ථානයක සිට තුවක්කුවකින් මුදාහැරේ. එහි චලිත පථයේ ඉහළම ලක්ෂ්‍යයේදී උණ්ඩය පුපුරා සමාන ස්කන්ධ ඇති කැබලි දෙකක් බවට පත්වේ. ඉන් එක් කැබැල්ලක් නිශ්චලතාවයෙන් යුතුව සිරස් ලෙස පහළට වැටේ. අනෙක් කැබැල්ල පොළොව මතට පතිත වන්නේ උණ්ඩය මුදාහළ ස්ථානයේ සිට කොපමණ තිරස් දුරකින්ද?

<u>ප්‍රත්‍යස්ථ හා අප්‍රත්‍යස්ථ ගැටුම්</u>

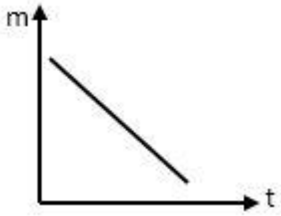
නිව්ටන් නියම හා ගම්‍යතාවය පසුගිය විභාග බහුවරණ

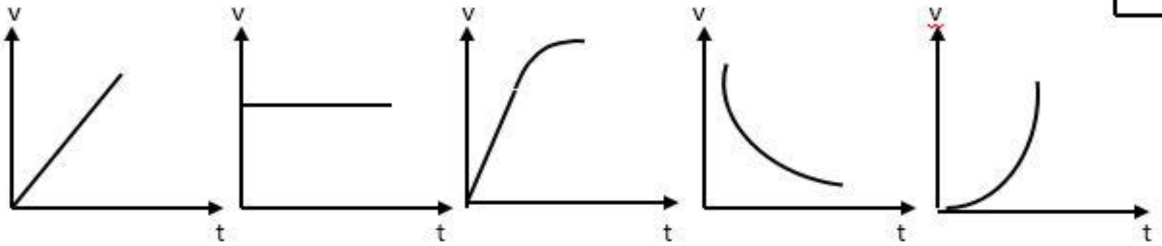
01) ස්කන්ධය M වන පහත සඳහන් වස්තු අතරින් විශාලතම ත්වරණය ඇත්තේ කුමකටද?



(1) (2) (3) (4) (5) (2000)

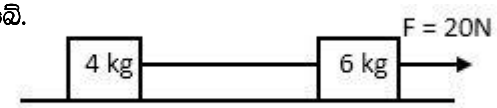
02) රොකටයක් පෘථිවියේ සිට පෘථිවි පෘෂ්ඨයට ලම්බකව ඉවතට චලිත වීමේදී රොකටය තුල වූ ඉන්ධන වල ස්කන්ධය (m), කාලය (t) සමග අඩුවන ආකාරය ප්‍රස්තාරයෙන් දක්වා ඇත. වායුගෝලීය ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හැරිය හැකි නම් සහ ඉන්ධන මගින් ඇති කරන තෙරපුම දිගටම නියතව පවතී නම්, රොකටයෙහි ප්‍රවේගය (v), කාලය (t) සමග වෙනස්වන ආකාරය වඩාත්ම හොඳින් නිරූපණය වන්නේ පහත කුමන ප්‍රස්තාරයෙන්ද?





(2000)

03) ස්කන්ධ දෙකක් සැහැල්ලු තන්තුවක් මගින් සම්බන්ධ කොට සුමට තිරස් මේසයක් මත තබා රූප සටහනේ පෙන්වා ඇති අයුරු අඳිනු ලැබේ.



ස්කන්ධ දෙක යා කරන තන්තුවේ ආතතිය කොපමණද?

(1) 4 N (2) 8 N (3) 12 N (4) 20 N (5) 30 N (2001)

04) සුමට මේසයක් මත ඇති m සහ 4m ස්කන්ධ දෙක රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි දුන්නකට එරෙහි ව සම්පීඩනය කර තබා ඇත. ස්කන්ධ දෙක නිදහස් කල විට ඒවායේ වේග V_A සහ V_B අතර සම්බන්ධය වනුයේ,

(1) $V_A = V_B$ (2) $V_A = 2V_B$ (3) $V_A = 4V_B$

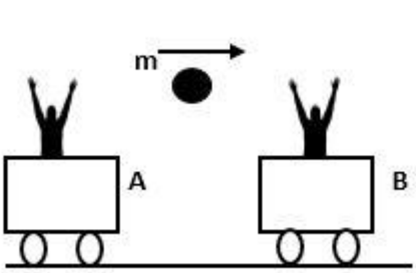
(4) $2V_A = V_B$ (5) $4V_A = V_B$ (2002)

05) ස්කන්ධය 0.05 kg වන ගොල්ෆ් බෝලයකට ගොල්ෆ් පිත්තෙන් පහර දුන් පසු, එම බෝලය 70 ms^{-1} ප්‍රවේගයකින් නිකුත් වෙයි. ගොල්ෆ් පිත්ත සමග බෝලයේ ස්පර්ශ කාලය 5×10^{-4} s නම්, බෝලය මත ගොල්ෆ් පිත්තෙන් යෙදෙන මධ්‍යන්‍ය බලය වනුයේ,

(1) 5.0×10^5 N (2) 2.5×10^5 N (3) 7.0×10^3 N

(4) 1.4×10^3 N (5) 1.2×10^3 N (2003)

06) ඝර්ෂණයෙන් තොර තිරස් පෘෂ්ඨයක් මත නිසලතාවයේ පවතින A සහ B සර්වසම ට්‍රොලි දෙකක් තුල සර්වසම ස්කන්ධයන් සහිත ළමයි දෙදෙනෙක් සිටගෙන සිටිති. A ට්‍රොලියේ සිටින ළමයා පොළොවට සාපේක්ෂව V ප්‍රවේගයකින් තිරස් අතට ස්කන්ධය m වන බෝලයක් විසි කරන අතර B ට්‍රොලියේ සිටින ළමයා එය අල්ලා ගනියි. ළමයෙකු සමග ට්‍රොලියේ ස්කන්ධය M නම්, A හා B ට්‍රොලිවල අවසාන ප්‍රවේග පිළිවෙලින්,



(1) $\frac{-mV}{M}$ සහ $\frac{-mV}{M+m}$ වේ. (2) $\frac{-mV}{M-m}$ සහ $\frac{-mV}{M+m}$ වේ.

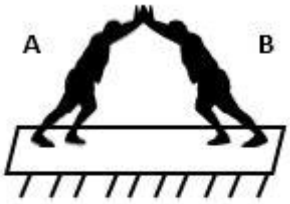
(3) $\frac{-mV}{M}$ සහ $\frac{mV}{M+m}$ වේ. (4) $\frac{-mV}{M-m}$ සහ $\frac{mV}{M+m}$ වේ.

(5) -v සහ v වේ. (2003)

07) සුමට තිරස් මේසයක් මත ඇති වස්තුවක් මත 10 N ක තිරස් බලයක් 10 ms කාලාන්තරයක් තුල යොදනු ලැබේ. SI ඒකක වලින් වස්තුවෙහි ගම්‍යතා වෙනස්වීම වනුයේ,

(1) 10^{-3} (2) 0.1 (3) 1.0 (4) 10^2 (5) 10^3 (2004)

08) තිරස් අයිස් පෘෂ්ඨයක් මත සිටගෙන සිටින A සහ B නැමැති පිරිමි ළමුන් දෙදෙනෙක් එකිනෙකා තල්ලු කර ගැනීම මගින් ඉවතට ගමන් කරති. A ගේ බර B ගේ බර මෙන් දෙගුණයකි. A ළමයා 4m දුරක් B ගමන් කර ඇති විට ගමන් කල දුර වනුයේ,



(1) 0 (2) 2 m (3) 4 m (4) 8 m (5) 12 m

(2006)

09) විශාල ගුවන් යානයක් 500 km hr^{-1} සිට 505 km hr^{-1} දක්වා ද, මෝටර් රථයක් 50 km hr^{-1} සිට 55 km hr^{-1} දක්වාද, බයිසිකලයක් 5 km hr^{-1} සිට 10 km hr^{-1} දක්වාද ඒකාකාර ලෙස ත්වරණය වීමට ගතවනුයේ එකම කාලයකැයි සිතන්න. දැන් පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

A) සියල්ලගේ ම ත්වරණ එකම වේ.

B) සියල්ලම ඉහත කාල පරාසය තුල ගමන් කල දුරවල් එකම වේ.

C) එක එකෙහි ත්වරණ සඳහා බල එකම වේ.

ඉහත ප්‍රකාශ වලින්,

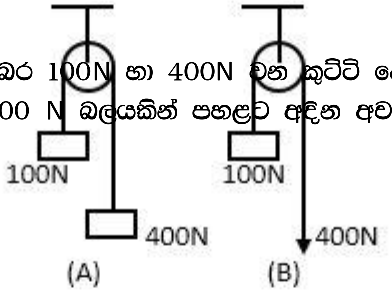
(1) A පමණක් සත්‍ය වේ. (2) B පමණක් සත්‍ය වේ.

(3) A සහ B පමණක් සත්‍ය වේ. (4) B සහ C පමණක් සත්‍ය වේ.

(5) A, B සහ C යන සියල්ලම සත්‍ය වේ. (2008)

10) ඝර්ෂණයෙන් තොර කප්පියක් මතින් යන සැහැල්ලු තන්තුවකට ඈඳා ඇති බර 100N හා 400N වන කුට්ටි දෙකක් (A) රූපයේ පෙන්වයි. පද්ධතියේ බර වැඩි කුට්ටිය ඉවත් කොට තන්තුව 400 N බලයකින් පහළට අදින අවස්ථාවක් (B) රූපයේ පෙන්වයි.

අවස්ථා දෙකේදී කුට්ටියේ ත්වරණ පිළිවෙලින් දෙනු ලබන්නේ,



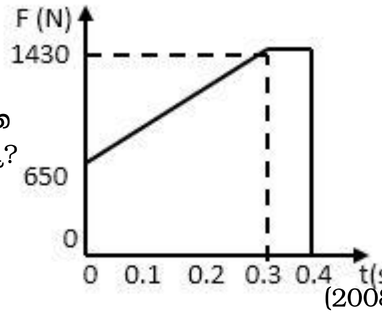
(1) 0.6 ms^{-2} සහ 3 ms^{-2} (2) 6 ms^{-2} සහ 6 ms^{-2}

(3) 10 ms^{-2} සහ 10 ms^{-2} (4) 6 ms^{-2} සහ 40 ms^{-2}

(5) 6 ms^{-2} සහ 30 ms^{-2}

(2008)

11) සිරස්ව ඉහළට පැනීමේ දී පුද්ගලයෙකුගේ පාද මත පොළොවෙන් යෙදෙන බලය (F) කාලය (t) සමග විචලනය වන ආකාරය රූපයේ දැක්වේ. බලය (F), 0.3 N තුල දී පුද්ගලයාගේ සාමාන්‍ය බර වන 650 N සිට 1430 N දක්වා වැඩි වී 0.1 s තුල දී නියතව පවති. ඊළඟට පාද පොළොවේ ස්පර්ශයෙන් මිදෙන විට ශුන්‍ය දක්වා පහත බසී. පුද්ගලයා පොළොවෙන් ඉවත් වූ වේගය කොපමණද?

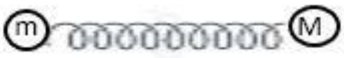


(1) 1 ms^{-1} (2) 1.5 ms^{-1} (3) 2 ms^{-1}

(4) 3 ms^{-1} (5) 10 ms^{-1}

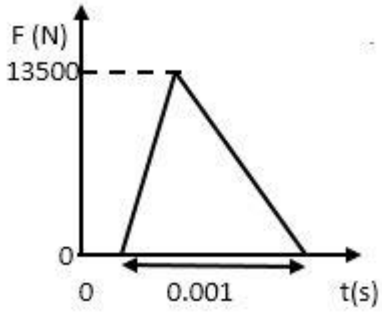
(2008)

12) ඝර්ෂණය රහිත තිරස් පෘෂ්ඨයක් මත තබා ඇති M සහ m ස්කන්ධ දෙකක් ස්කන්ධය නොසලකා හැරිය හැකි දුන්නකින් රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට එකිනෙකට සම්බන්ධ කර ඇත. දුන්න සම්පීඩනය වන පරිදි ස්කන්ධ දෙක ප්‍රථමයෙන් එකිනෙකට තෙරපා පසුව මුදා හැරේ. m ස්කන්ධයේ ආරම්භක ත්වරණය a නම් එම මොහොතේ M ස්කන්ධයේ ත්වරණයේ විශාලත්වය කුමක්ද?



(1) $\frac{ma}{M+m}$ (2) $\frac{Ma}{M+m}$ (3) $\frac{ma}{M}$ (4) $\frac{Ma}{m}$ (5) $\frac{(M+m)a}{m}$ (2009)

13) 0.15 kg ස්කන්ධයෙන් සහිත ක්‍රිකට් බෝලයක් පිතිකරුවෙකු විසින් පහර දීමට මොහොතකට පෙර 20 ms^{-1} ක වේගයකින් ගමන් කරයි. පහර දුන්විට පිත්ත මගින් බෝලය මත ජනනය කරන බලය (F) හි කාලය (t) සමග විචලනය ප්‍රස්තාරයේ පෙන්වා ඇත. බෝලය ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට පොළා පනී නම් පහර දීමට මොහොතකට පසුව ක්‍රිකට් බෝලයේ වේගය,



(1) 20 ms^{-1} (2) 25 ms^{-1} (3) 65 ms^{-1}

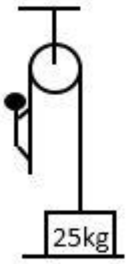
(4) 70 ms^{-1} (5) 110 ms^{-1}

(2010)

14) තිරස් බිමක කාලතුවක්කුවක් ස්ථානගත කර ඇති අතර තුවක්කුව පිහිටි ස්ථානයේ සිට 2000 m ක දුරකින් පිහිටි ඉලක්කයකට පතිත වන ලෙස එයින් කාලතුවක්කු උණ්ඩයක් නිකුත් කරනු ලැබේ. උණ්ඩයේ පථයේ කිසියම් ලක්ෂ්‍යයක දී හදිසියේ ම උණ්ඩය A සහ B කොටස් දෙකකට පුපුරා යයි. A හි ස්කන්ධය B හි ස්කන්ධය මෙන් දෙගුණයක් වන අතර, එකම සිරස් තලයක ගමන් කිරීමෙන් පසු කොටස් දෙකම එකම මොහොතක බිම පතිත වේ. තුවක්කුවේ සිට ඉලක්කය පිහිටි දිශාවට 1800 m දුරකින් A බිම පතිත වේ නම් B බිම පතිත වන ස්ථානයට තුවක්කුවේ සිට ඇති දුර,

(1) 1600 m (2) 2200 m (3) 2400 m (4) 2600 m (5) 2800 m (2010)

15) සුමට කප්පියක් මතින් යන සැහැල්ලු කඹයක් පොළොව මත නිශ්චලව පවතින ස්කන්ධය 25 kg වූ කුට්ටියකට රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි සම්බන්ධ කර ඇත. ස්කන්ධය 20 kg වූ ළමයෙක් කඹය දිගේ නගිමින් සිටි කුට්ටිය එසවීමෙන් තොරව ළමයාට නැගිය හැකි උපරිම ත්වරණය කුමක්ද?



(1) 1.13 ms^{-2} (2) 2.5 ms^{-2} (3) 4.5 ms^{-2}

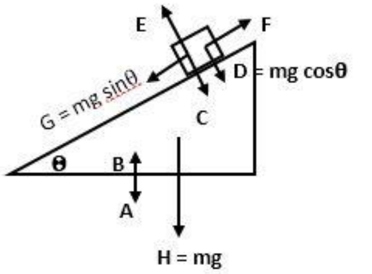
(4) 12.5 ms^{-2} (5) 25.0 ms^{-2}

(2011 O)

16) ස්කන්ධය 0.145 kg වන බෝලයක් 40 ms^{-1} වේගයකින් ක්‍රීඩකයෙකුගේ අත්ලෙන් නික්මේ ඔහුගේ විසිකිරීමේ ක්‍රියාවලිය තුළදී අතින් නිකුත්වීමට පෙර බෝලය 2.0 m ක තිරස් දුරක් ඉදිරියට ගමන් කරයි නම් ක්‍රීඩකයා මගින් බෝලය මත යෙදෙන බලයේ සාමාන්‍ය අගය වනුයේ,

(1) 19 N (2) 29 N (3) 36 N (4) 42 N (5) 58 N (2011 O)

17) සිරස් තලයක් මත තබන ලද M ස්කන්ධයක් ඇති කුඤ්ඤයක් මත m ස්කන්ධයක් සහිත කුට්ටියක් තබා ඇත. පද්ධතියේ නිදහස් වස්තු බල සටහන රූපයේ පෙන්වා ඇත. රූපයේ සලකුණු කර ඇති බල අතුරින් කුමක් ක්‍රියා-ප්‍රතික්‍රියා යුගල වශයෙන් සැලකිය හැකිද?



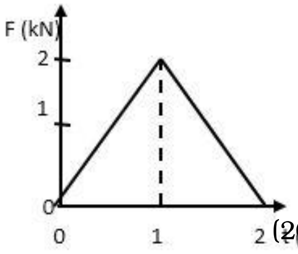
(1) E සහ C, F සහ G (2) E සහ D, B සහ A

(3) E සහ D, B සහ H (4) E සහ C, B සහ A

(5) E සහ C, B සහ H

(2011 N)

18) ආරම්භයේ දී නිසලතාවයේ පවතින ස්කන්ධය 0.5 kg වන බෝලයකට පිත්තකින් පහර දෙයි. කාලය (t) සමග බෝලය මත බලයේ (F) විචලනය රූපයේ පෙන්වා ඇත. පිත්තෙන් ඉවත් වන විට බෝලයේ වේගය වනුයේ,

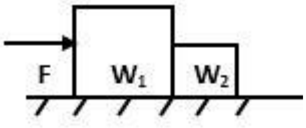


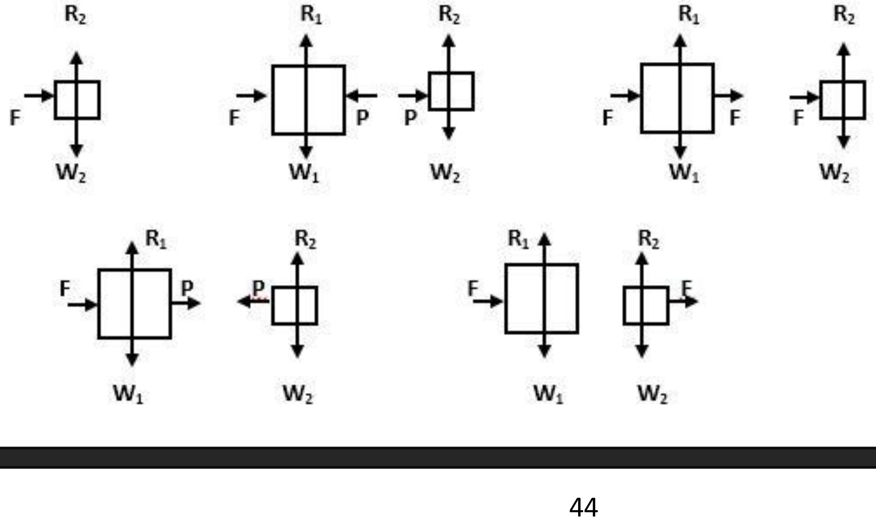
(1) 10 ms^{-1} (2) 8 ms^{-1} (3) 6 ms^{-1}

(4) 4 ms^{-1} (5) 2 ms^{-1}

(2012 N)

19) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි සුමට තිරස් පෘෂ්ඨයක් මත W_1 සහ W_2 බර සහිත කුට්ටි දෙකක් එකිනෙක ස්පර්ශ වන සේ තබා ඇත. W_1 බර සහිත කුට්ටිය මත F බලයක් ක්‍රියා කරයි. කුට්ටි දෙකෙහි නිවැරදි නිදහස් වස්තු සටහන් දෙනු ලබන්නේ,

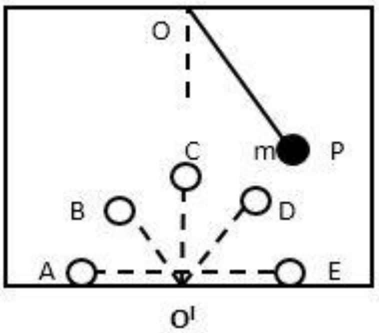




(2012 O)

20) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි දුම්රිය මැදිරියක වහලයේ O ලක්ෂ්‍යයටත් බිමෙහි O^l ලක්ෂ්‍යයටත් තන්තු දෙකක් මගින් පිළිවෙලින් m ස්කන්ධයක් සහිත වස්තුවක් සහ හිලියම් පිරවූ බැලූනයක් ගැට ගසා ඇත. දුම්රිය ත්වරණය වනවිට ස්කන්ධය පවතින ස්ථානය P නම් බැලූනය තිබිය හැකි වඩාත් ම සුදුසු පිහිටුම කුමක්ද?

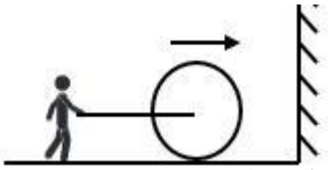
(1) A (2) B (3) C (4) D (5) E



(2013 O)

21) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි තිරස් පෘෂ්ඨයක් මත 1 ms^{-1} ක නියත ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන ස්කන්ධය 500 kg වූ බර රෝලරයක් සුමට සිරස් බිත්තියක් මත ගැටී 0.5 s තුළ දී නතර වේ. රෝලරය මගින් බිත්තිය මත ඇති කරන ලද තිරස් බලය වන්නේ,

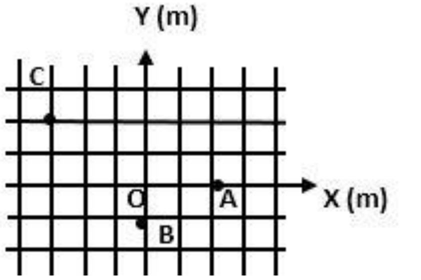
(1) 5000 N (2) 3000 N (3) 2000 N
(4) 1000 N (5) 500 N



(2014)

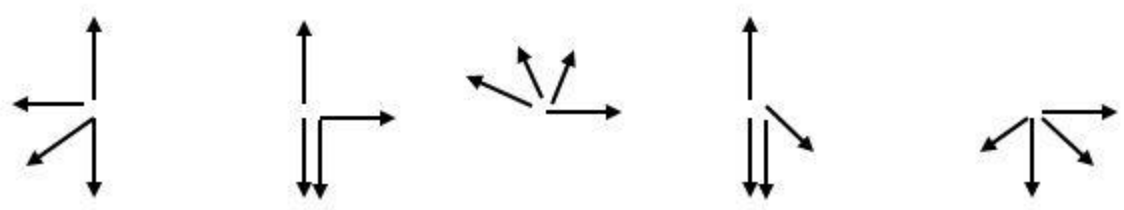
22) කුඩා වස්තුවක් ආරම්භයේ දී O ලක්ෂ්‍යයේ නිසලව පවතින අතර අභ්‍යන්තර පිපිරීමක් නිසා එය කොටස් තුනකට කැඩී ඉවතට ගමන් කරයි. පිපිරීමෙන් පසු චලනය වන කොටස් තුනේ කිසියම් මොහොතක දී පිහිටීම රූපයේ A, B සහ C ලක්ෂ්‍යයන්ගෙන් පෙන්වා ඇත. A ලක්ෂ්‍යයේ ඇති කොටසේ ස්කන්ධය ග්‍රෑම් 6 නම්, පිපිරුමට පෙර වස්තුවේ ස්කන්ධය (ග්‍රෑම් වලින්) කුමක්ද?

(1) 6 (2) 9 (3) 12
(4) 15 (5) 18



(2014)

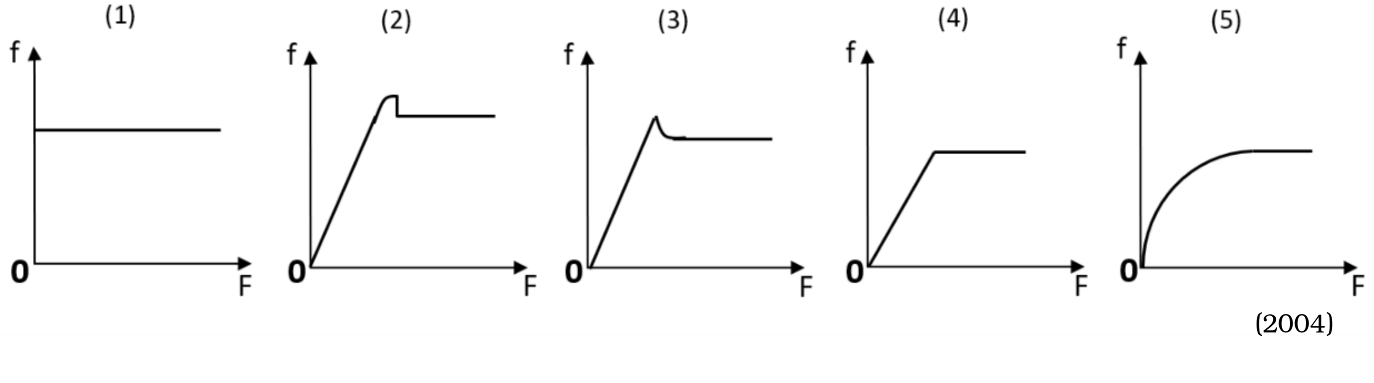
23) වාතයේ සිරස්ව පහළට වැටෙන වස්තුවක් ක්ෂණයකින් පුපුරා කැබලි හතරක් බවට පත්වේ. පුපුරා යාමෙන් මොහොතකට පසු කැබලිවල චලිත වලට තිබිය හැකි දිශා පෙන්වා ඇත්තේ පහත කුමන රූප සටහන මගින්ද? (පිපිරීමට පෙර වස්තුවේ චලිත දිශාව : ↓)



(1) (2) (3) (4) (5) (2016)

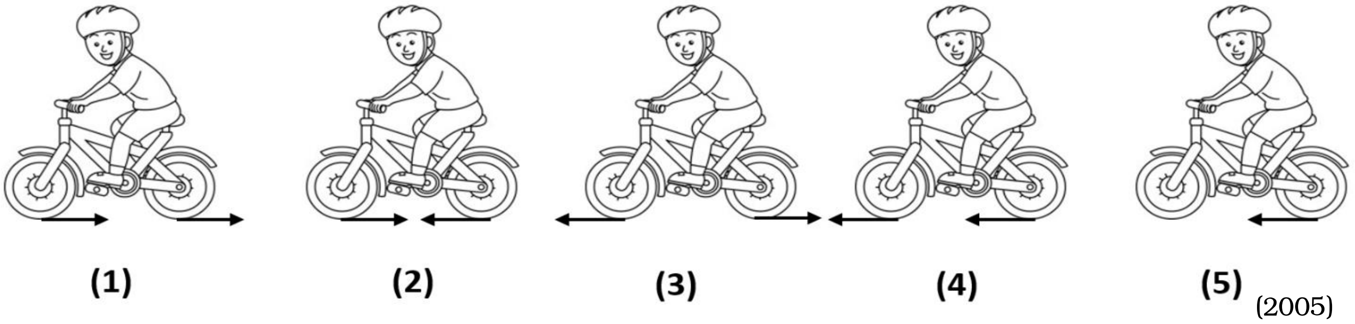
ඝර්ෂණය පසුගිය විභාග බහුවරණ

01) වස්තුවක් තිරස් මේසයක් මත ඇත. මෙම වස්තුව ශුන්‍යයයේ සිට ඒකාකාරව වැඩිවන F තිරස් බලයකින් ඇදිනු ලැබූ විට වස්තුව මත ක්‍රියාකරන ඝර්ෂණ බලය f හි විචලනය වඩා හොඳින් නිරූපණය වන ප්‍රස්තාරය වනුයේ



(2004)

02) ධාවකයෙකු විසින් ඝර්ෂණය සහිත පෘෂ්ඨයක් මත පාපැදියක් පදිනු ලබන විට පාපැදියේ රෝද දෙක මත ක්‍රියාකරන ඝර්ෂණ බලවල දිශාවන් පහත සඳහන් රූප සටහන් අතුරින් කුමක් පෙන්වයිද?



(2005)

03) ස්කන්ධය 5kg වන පෙට්ටියක් තිරස් පෘෂ්ඨයක් මත තබා ඇත. පෙට්ටිය සහ පෘෂ්ඨය අතර ස්ථිතික ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.3 වේ.පෙට්ටියට 10N තිරස් බලයක් යෙදුවේ නම් පෙට්ටිය මත ක්‍රියා කරන ඝර්ෂණ බලයේ විශාලත්වය වන්නේ

(1) 1.5N (2) 3N (3) 4.5N (4) 10N (5) 15N

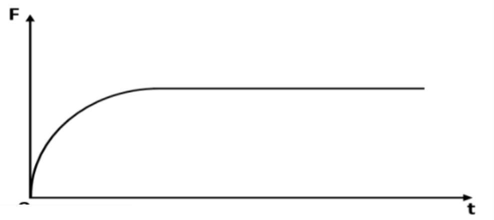
(2008)

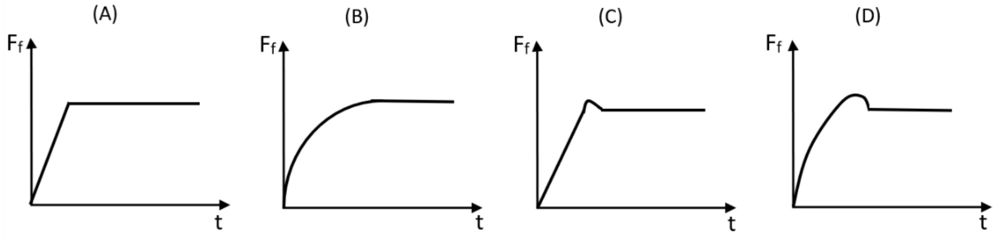
04) උත්තෝලකයක බිම මත පෙට්ටියක් නිසලව ඇත. උත්තෝලකය නිසලව ඇති විට, ඉහළට ත්වරණය වන විට සහ පහළට ත්වරණය වන විට, පෙට්ටිය බිම මත ඝර්ෂණය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වන අවම බලයේ විශාලත්ව පිළිවෙලින් F_1, F_2 සහ F_3 නම්

(1) $F_2 > F_1 > F_3$ (2) $F_1 > F_2 > F_3$ (3) $F_3 > F_2 > F_1$

(4) $F_1 > F_3 > F_2$ (5) $F_1 = F_2 = F_3$ (2008)

05) පෙට්ටියක් තිරස් පෘෂ්ඨයක් මත තබා පෙට්ටියට F තිරස් බලයක් යොදනු ලැබේ. කාලයත් සමග F හි විශාලත්වයේ විචලනය ප්‍රස්තාරයේ පෙන්වා ඇත. පෙට්ටිය මත ක්‍රියාකරනු ලබන ඝර්ෂණ බලයේ විශාලත්වය වන F_f ට තිබිය හැකි විචලනයන් පෙන්වනු ලබන්නේ පහත දැක්වෙන ප්‍රස්තාරවලින් කුමන එකෙහිද? ඒවායෙහිද?



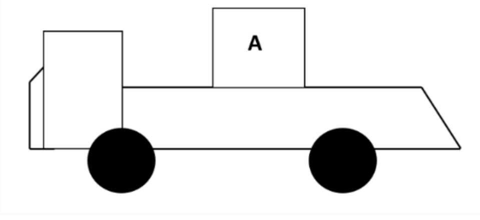


(2009)

(1) A පමණි. (2) B පමණි. (3) D පමණි.

(4) B සහ D පමණි. (5) A සහ C පමණි.

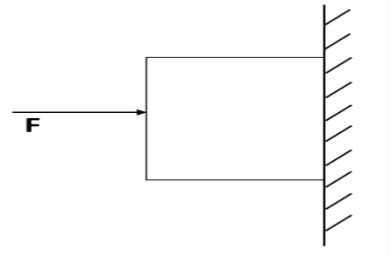
06) ස්කන්ධය 50kg වන පෙට්ටියක් (A) ලොරියක තිරස් තට්ටුව මත රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට තබා ඇත. පෙට්ටිය සහ ලොරි තට්ටුව අතර ස්ථිතික ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.8 වන අතර ලොරිය සෘජු තිරස් මාර්ගයක් දිගේ ත්වරණය වේ. පෙට්ටිය ලොරි තට්ටුව මත ලිස්සා නොයන ලෙස ලොරියට තිබිය හැකි උපරිම ත්වරණය වන්නේ,



(1) 2 ms^{-1} (2) 4 ms^{-1} (3) 8 ms^{-1} (4) 10 ms^{-1} (5) 12 ms^{-1}

(2010)

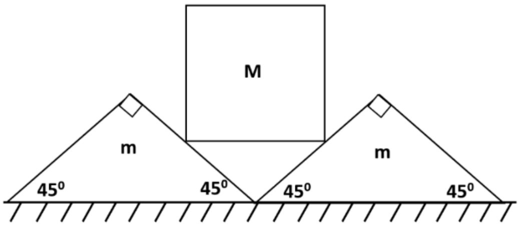
07) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි F බලයක් යෙදීම මගින් කුට්ටියක් බිත්තියකට තද කොට තබාගෙන ඇත්තේ එය බිත්තියේ පහළට ලිස්සා නොයන පරිදිය. බිත්තියෙන් කුට්ටිය මත ඇති අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව R මගින්ද , බිත්තියෙන් කුට්ටිය මත ඇති ස්ථිතික ඝර්ෂණ බලය F_S මගින්ද, සීමාකාරී ස්ථිතික ඝර්ෂණ බලය $F_{S උපරිම}$ මගින්ද නිරූපණය වේ යැයි සිතමු. F ක්‍රමයෙන් වැඩි කරන විට



R	F_S	F_S උපරිම
(1) වැඩිවේ.	වෙනස් නොවේ.	වැඩිවේ.
(2) වැඩිවේ.	වැඩිවේ.	වැඩිවේ.
(3) වැඩිවේ.	වැඩිවේ.	වෙනස් නොවේ.
(4) වැඩිවේ.	අඩුවේ.	අඩුවේ.
(5) අඩුවේ.	අඩුවේ.	අඩුවේ.

(2011 O)

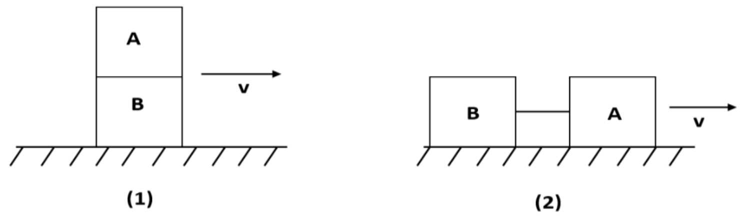
08) සමතල පොළොවක් මත එක එකෙහි ස්කන්ධ m වන සර්වසම කුඤ්ඤ දෙකක් එකකට එකක් සමීපව තබා ඇත. රූපයේ පෙන්වා ඇති අයුරින් ස්කන්ධ M වන ඝනකයක් එම කුඤ්ඤ මත තබා ඇත. ඝනකය හා කුඤ්ඤ අතර ඝර්ෂණයක් නොමැති බව උපකල්පනය කරන්න. කුඤ්ඤ හා පොළොව අතර ස්ථිතික ඝර්ෂණ සංගුණකය μ වේ. කුඤ්ඤ චලනය නොවී සංතුලනය කළ හැකි M හි විශාලතම අගය දෙනු ලබන්නේ



(1) $\frac{\mu m}{\sqrt{2}}$ (2) $\frac{\mu m}{1-\mu}$ (3) $\frac{2\mu m}{1-\mu}$ (4) $(1-\mu)m$ (5) $\sqrt{2}(1-\mu)m$

(2011 N)

09)



(1) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි A සහ B සර්වසම කුට්ටි දෙකක් එකක් මත අනෙක තබා ඇත. ඒවා තන්තුවක් ආධාරයෙන් සම්බන්ධ කොට ඇති අයුරු (2) රූපයෙන් පෙන්වයි. අවස්ථා දෙකේදීම ඒවා එකම පෘෂ්ඨයක තබා ඇති අතර එක සමාන v ප්‍රවේගයකින් චලනය වේ. පෘෂ්ඨයෙන් කුට්ටි මත යෙදෙන මුළු ඝර්ෂණ බල (1) සහ (2) දී පිළිවෙලින් F_1 සහ F_2 නම්,

(1) $F_1 > F_2$ (2) $F_1 < F_2$ (3) $F_1 \geq F_2$ (4) $F_1 \geq F_2$ (5) $F_1 = F_2$

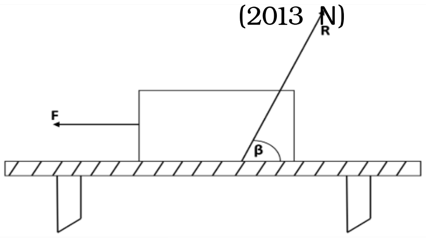
(2012 O)

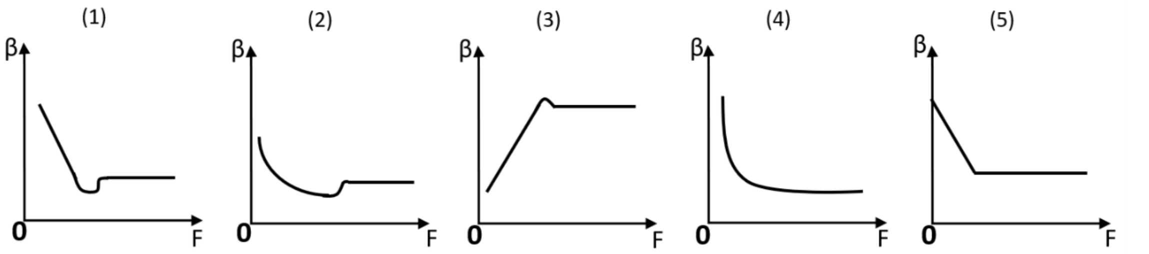
10) තිරස් අතට a නියත ත්වරණයකින් ගමන් කරන ට්‍රක් රථයක තිරස් තට්ටුව මත තබා ඇති ස්කන්ධය m වන කුට්ටියක් රථයට සාපේක්ෂව නිසලව පවතී. තට්ටුව සහ ස්කන්ධය අතර ස්ථිතික ඝර්ෂණ සංගුණකය μ වේ. ස්කන්ධය මත ක්‍රියාකරන ඝර්ෂණ බලය දෙනු ලබන්නේ

(1) ma මගිනි. (2) μma මගිනි. (3) μm(g+a) මගිනි.
(4) μm(g-a) මගිනි. (5) mg මගිනි.

(2013 N)

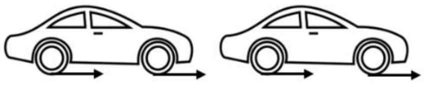
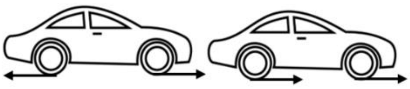
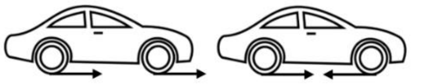
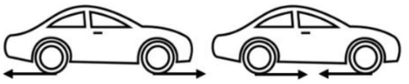
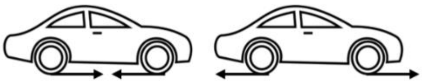
11) මේසයක රළු තිරස් පෘෂ්ඨය මත තබා ඇති පෙට්ටියක් F විශාලත්වයකින් යුතු තිරස් විචල්‍ය බලයකින් අදිනු ලැබේ. දී ඇති F අගයකට පෘෂ්ඨය මගින් පෙට්ටිය මත ක්‍රියාකරන R සම්ප්‍රයුක්ත බලය රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට තිරස් දිශාව සමග β කෝණයක් සාදයි. F සමග β කෝණයේ විචලනය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය වන්නේ,





(2013)

12) A සහ B නම් මෝටර් රථ දෙකක් සලකන්න. A මෝටර් රථයේ ඉදිරිපස පමණක් එන්ජිමට සම්බන්ධ කර කරකවනු ලබන අතර B මෝටර් රථයේ පසුපස රෝද පමණක් එන්ජිමට සම්බන්ධ කර කරකවනු ලබයි. A සහ B මෝටර් රථ ඉදිරි දිශාවට ගමන් කරන විට ඒවායේ ඉදිරිපස සහ පසුපස රෝද මත පොළොව මගින් ඇති කරනු ලබන ඝර්ෂණ බලයන්ගේ දිශාවන් නිවැරදිව පෙන්වනු ලබන්නේ පහත දැක්වෙන කවර රූප සටහනෙන්ද?

(1) 
(2) 
(3) 
(4) 
(5) 

(2014)

13) මිදුණු පොකුණක තිරස් පෘෂ්ඨය මත තබා ඇති ස්කන්ධයෙන් යුත් කුඩා වස්තුවකට තිරස් දිශාවට v_0 ආරම්භක වේගයක් ලැබෙන පරිදි පයින් පහරක් දෙනු ලැබේ. වස්තුව පෘෂ්ඨය මත තිරස් සරල රේඛාවක භ්‍රමණය වීමකින් තොරව චලනය වේ. වස්තුව සහ පෘෂ්ඨය අතර ගතික ඝර්ෂණ සංගුණකය μ වේ. වාතයේ ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හැරිය හැකි නම් , වස්තුව නැවතීමට පෙර ගමන් කරන දුර වනුයේ ,

(1) $\frac{v_0^2}{2\mu g}$ (2) $\frac{v_0^2}{\mu g}$ (3) $\frac{2v_0^2}{\mu g}$ (4) $\frac{v_0^2}{2g}$ (5) $\frac{2v_0^2}{g}$

(2018)