නාලන්දා විද්‍යාලය - කොළඹ 10 නාලන්දා විද්‍යාලය - කොළඹ 10 නාලන්දා විද්‍යාලය - කොළඹ 10 නාලන්දා විද්‍යාලය - කොළඹ 10 නාලන්දා විද්‍යාලය නාලන්දා විද්‍යාලය - කොළඹ 10 නාලන්දා විද්‍යාලය - කොළඹ 10 නාලන්දා
Nalanda College – Colombo 10 Nalanda College – Colombo 10 Nalanda College – Colombo 10 Nalanda College – Colombo 10 Nalanda College Nalanda College – Colombo 10 Nalanda College – Colombo 10 Nalanda

නාලන්දා විද්‍යාලය - කොළඹ 10

NALANDA COLLEGE – COLOMBO 10

විද්‍යා අංශය

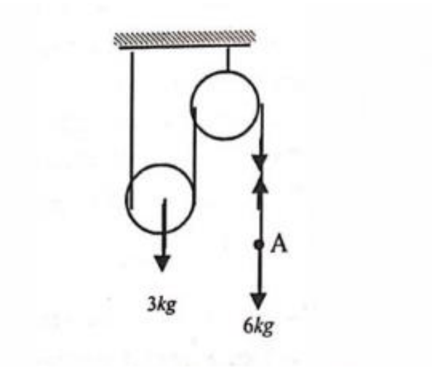
සංයුක්ත ගණිතය II - ඒකක පරීක්ෂණය

නිපුණතා මට්ටම 3.8 - සාපේක්ෂ ත්වරණය

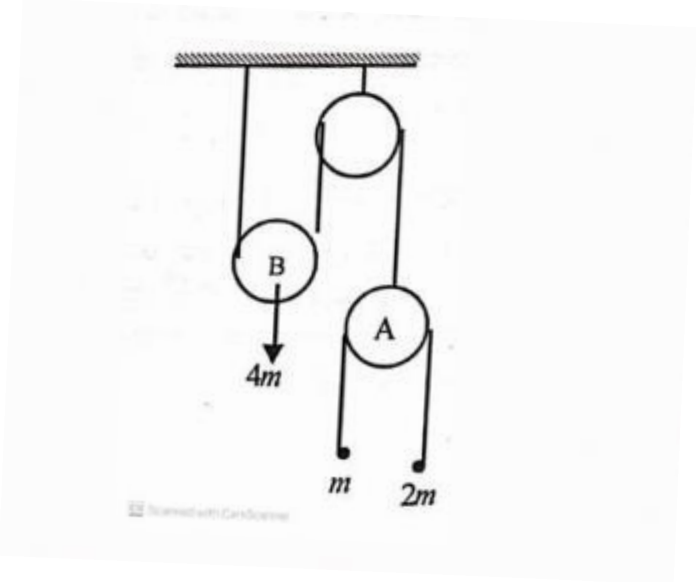
- **සියලුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.**

01. නිශ්චලතාවයේ පවතින ස්කන්ධය 50kg වන වස්තුවක් මත, 125N බලයක්, 4s කාලයක් තුළ ක්‍රියා කළ විට වස්තුවට අයත් වන ප්‍රවේගය සහ එම කාලය තුළ එය ගමන් කර ඇති දුර සොයන්න.
02. $200ms^{-1}$ ක ප්‍රවේගයකින් අචල ලී කොටයක තිරස් ව වදින 4g ස්කන්ධය ඇති උණ්ඩයක, චලිතයට විරුද්ධව ලී කොටයෙන් ඇති කරන ප්‍රතිරෝධය 40 000N වේ. උණ්ඩය ලී කොටය තුළ කොපමණ ගැඹුරට කා වදී ද?
03. ලෝහ තහඩු දෙකක් සංයුක්ත කිරීමෙන් ටැංකියක ආවරණය තනා ඇත. පළමුවැනි තහඩුවේ ඝනකම 8cm වේ. මෙම තහඩු තුළින් ගමන් කරන උණ්ඩයකට තහඩු දෙක විසින් යොදනු ලබන ප්‍රතිරෝධ බල පිළිවෙළින් 60 000N හා 15 000N වේ. 3 $000ms^{-1}$ ප්‍රවේගයකින් තිරස් ව වදින 10g බර උණ්ඩයක් ආවරණය කිරීමට නම්, දෙවන තහඩුවේ තිබිය යුතු ඝනකම සොයන්න.
04. ස්කන්ධය 1.5kg වූ වස්තුවක් තිරසට 60^0 ආනත සුමට තලයක් මත තබා ඇත. එහි චලිතයට තලයෙන් ඇති කරන ප්‍රතිරෝධ බලය 2.5N වේ. වස්තුව තලය පහළට චලනය වන විට එහි ත්වරණය සොයන්න.
05. සුමට කප්පියක් මතින් ගමන් කරන සැහැල්ලු, අවිතන්‍ය තන්තුවක එක් කෙළවරකට රළු මේසයක් මත තබා ඇති ස්කන්ධය 8kg වූ අංශුවක් ද, අනෙක් කෙළවරට ස්කන්ධය 4kg වූ අංශුවක් ද අමුණා ඇත. 4kg ස්කන්ධය මේස දාරය අසල නිදහසේ එල්ලෙමින් පවතී. මේසය හා අංශුව අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.2 කි. මේසයේ උස 7.5m ද, 8kg අංශුවට මේස ගැට්ටේ සිට දුර 11.5m ද වේ. 4kg අංශුව බිම පතිත වීමට ගතවන කාලය, 8kg අංශුව මේස ගැට්ටට ඇදී ඒමට ගතවන කාලය හා 8kg අංශුව බිම පතිත වන ස්ථානයට මේස ගැට්ටේ සිට තිරස් දුර සොයන්න.
06. අචල O ලක්ෂ්‍යයට සවි කළ අවිතන්‍ය තන්තුව සුමට A සචල ස්කන්ධය 2m වන කප්පිය යටින් දමා සුමට අචල B කප්පිය මතින් දමා තන්තුවේ කෙළවර සුමට ස්කන්ධය m වන සචල C කප්පිය සවි කර ඇත. C වටා අවිතන්‍ය තන්තුවේ දෙකෙළවර ස්කන්ධය m, 2m වන P, Q අංශු සවිකර ඇත. පද්ධතිය නිශ්චලතාවයෙන් මුදා හැර ඇත. අංශුවල ත්වරණ හා තන්තුවල ආතති සොයන්න.
07. A හා B යනු පිළිවෙළින් 2kg හා 1kg ස්කන්ධ ඇති අංශු දෙකකි. දාර දෙකක් සමාන්තර වන සේ තැබූ, සුමට මේස දෙකක් මත එම අංශු දෙක තබා ඇත. සැහැල්ලු, අවිතන්‍ය තන්තුවක් මගින් එම අංශු දෙක ඈදා ඇති අතර, මේස දෙක අතරින් තන්තුවේ සිරස් ලෙස පහළට එල්ලෙන පුඩුව තුළ 2kg ස්කන්ධයක් ඇති අංශුවක් සහිත සචල සැහැල්ලු කප්පියක් රඳවා ඇත. සිරස් තලයක පිහිටි මෙම තන්තුව මේස දාර හරහා වැටී ඇත්තේ , එම දාරවලට සෘජුකෝණී ලෙස ය. පද්ධතිය ගුරුත්වය යටතේ නිදහසේ චලනය වීමට සැළැස්වූ විට අංශුවල හා කප්පියේ ත්වරණ ද තන්තුවේ ආතතිය ද සොයන්න.

08. එක් කෙළවරක් අචල ලක්ෂ්‍යයකට ද, අනෙක් කෙළවර 6kg ස්කන්ධයක් සහිත අංශුවකට ද සම්බන්ධ කර ඇති සැහැල්ලු, අවිතන්‍ය තන්තුවක් 3kg ස්කන්ධයක් සහිත සචල කප්පියක් යටින් හා වෙනත් අචල කප්පියක් උඩින් යයි. මෙම පද්ධතිය ගුරුත්වය යටතේ නිදහසේ චලනය වීමට සැලැස්වූ විට අංශුවේ හා කප්පියේ ත්වරණ ද තන්තුවේ ආතතිය ද සොයන්න.



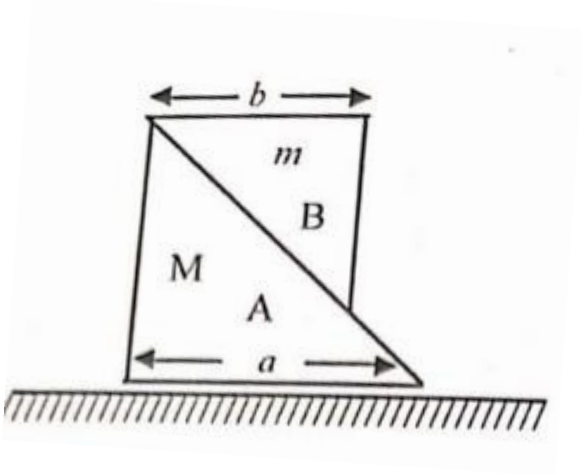
09. A හා B යනු සුමට, සැහැල්ලු සචල කප්පි දෙකකි. A කප්පිය වටා යන සැහැල්ලු, අවිතන්‍ය තන්තුවක දෙකෙළවර m හා 2m ස්කන්ධ ඇති අංශු දෙකක් අමුණා ඇත. B කප්පියේ 4m භාරයක් දරා සිටියි. A හා B කප්පිවල හා අංශු දෙකේ ත්වරණ ද තන්තු දෙකේ ආතති ද සොයන්න.



10. M ස්කන්ධයෙන් හා 30^0 ආනතියකින් යුත් සුමට කුඤ්ඤයක් තිරසට 30^0 කෝණයකින් ආනත සුමට තලයක් මත තබා ඇත්තේ කුඤ්ඤයේ උඩු මුහුණත තිරස් වන පරිදි ය. m ස්කන්ධයෙන් යුත් අංශුවක් මෙම තිරස් මුහුණත මත තබා ඇත. එවිට ඇතිවන චලිතයෙහි දී කුඤ්ඤයේ ත්වරණය, අංශුවේ ත්වරණය, අංශුව හා කුඤ්ඤය අතර ප්‍රතික්‍රියාව සහ කුඤ්ඤය හා තලය අතර ප්‍රතික්‍රියාව සොයන්න.

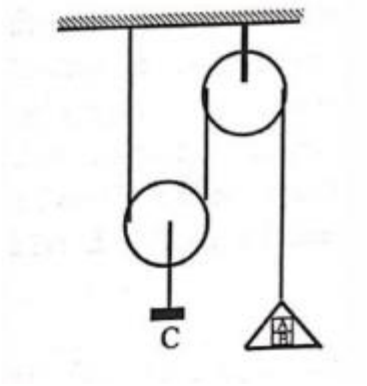
11. රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට සුමට තිරස් තලයක් මත තබා ඇති ස්කන්ධය M වූ A නම් සමද්විපාද සෘජුකෝණී සුමට කුඤ්ඤයක ආනත මුහුණත මත, ස්කන්ධය m වූ වෙනත් B නම් සමද්විපාද සෘජුකෝණී කුඤ්ඤයක් තබා ඇත. පද්ධතිය නිශ්චලතාවේ තබා සීරුවෙන් මුදා

හැරිය විට, B කුඤ්ඤය A හි පා මුලට පැමිණෙන විට A තිරස් තලය දිගේ ගමන් කර ඇති දුර



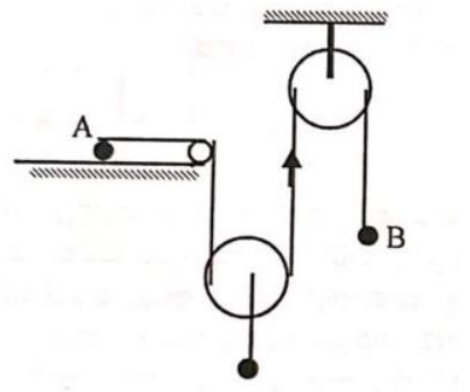
$\frac{m(a-b)}{M+m}$ බව පෙන්වන්න.

12. එක් කෙළවරක් සිවිලිමකට සවි කර ඇති සැහැල්ලු, අවිතන්‍ය තන්තුවක් ස්කන්ධය M වූ C නම් භාරයක් දරා සිටින සැහැල්ලු, සුමට කප්පියක් යටින් ද, සැහැල්ලු සුමට, අචල කප්පියක් උඩින් ද යයි. තන්තුවේ නිදහස් කෙළවරට සැහැල්ලු තරාදි තැටියක් සම්බන්ධ කර ඇති අතර එය තුළ රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි (B මත A සිටින සේ) ස්කන්ධය m වූ A හා B නම් භාර දෙකක් තබා ඇත. කප්පි සමග ස්පර්ශ ව නැති සියලු තන්තු කොටස් සිරස් ය. පද්ධතිය නිශ්චලතාවයේ සිට මුදා හැරිය විට සචල තරාදි තැටිය ඉහළ නගී නම්, M > 4m බව පෙන්වන්න. පද්ධතිය නිදහසේ චලනය වන විට, තන්තුවේ ආතතිය හා A හා B අතර ප්‍රතික්‍රියාව සොයන්න.

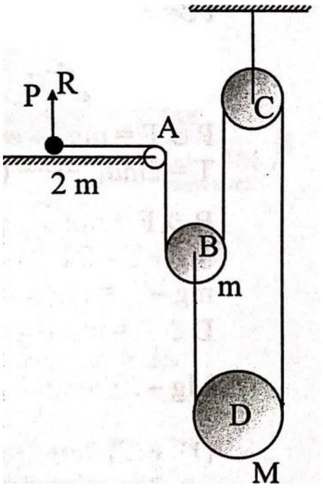


13. සැහැල්ලු, අවිතන්‍ය තන්තුවක දෙකෙළරට ස්කන්ධය 4kg හා 6kg වූ A හා B නම් අංශු දෙකක් සම්බන්ධ කර ඇත. A අංශුව සුමට මේසයක් මත නිසල ව ඇති අතර, තන්තුව රූපයේ දැක්වෙන පරිදි මේස දාරයේ පිහිටි සැහැල්ලු, සුමට කප්පියක් උඩින් ද, සැහැල්ලු, සුමට සචල කප්පියක් යටින් ද, නැවත සැහැල්ලු, සුමට, අචල කප්පියක් උඩින් ද යයි. සචල කප්පිය ස්කන්ධය m වූ

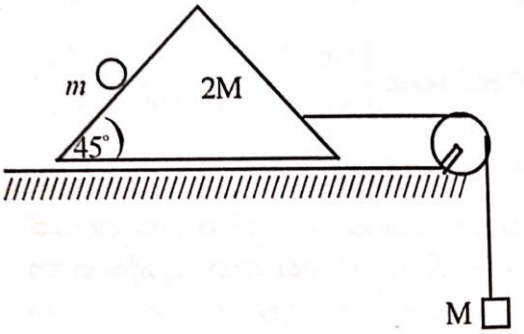
අංශුවක් දරා සිටී. සචල කප්පිය නිශ්චල ව පවතී නම්, m හි අගය සොයන්න.



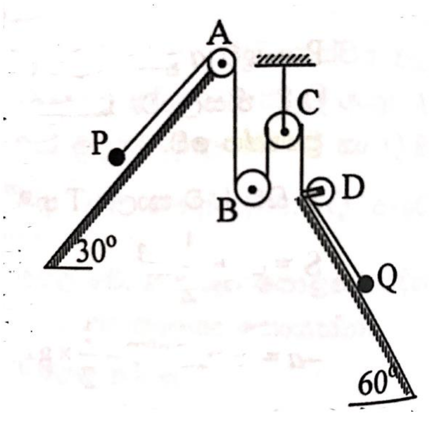
14. සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක දෙකෙළවරට අමුණා ඇති ස්කන්ධය m_1 හා m_2 වන අංශු දෙකක් සුමට තිරස් මේසයක් මත එකිනෙකට ඈතින් තන්තුව බුරුල් ව තිබෙන සේ තබා ඇත. තන්තුවේ මැද කොටස මේස දාරයෙන් පහළට එල්ලා වැටෙන අතර එම පුඩුවේ ස්කන්ධය M වන සුමට කප්පියක් දරා සිටියි. මේසය මත ඇති තන්තු කොටස් මේස දාරයට ලම්බ ව පිහිටයි. කප්පියේ ත්වරණය හා තන්තුවේ ආතතිය සොයන්න.
15. සුමට තිරස් තලය මත ස්කන්ධය 2m kg වන P අංශුව තබා එයට ඈඳූ අවිතන්‍ය තන්තුව තලය කෙළවර සුමට A කප්පිය මතින් දමා සචල සුමට ස්කන්ධය m වන B කප්පිය යටින් දමා ඉන්පසු අචල සුමට C කප්පිය උඩින් දමා සචල ස්කන්ධය M kg වන D සුමට කප්පිය වටා දමා රූපයේ පරිදි B කප්පියට සවිකර ඇත. පද්ධතිය නිශ්චලතාවයෙන් මුදා හැර ඇත. P, B සහ D හි ත්වරණ සොයා තන්තුවේ ආතතිය ද ලබා ගන්න. 4m < 3M < 8m නම් B හා D පහළට චලිත වන බව අපෝහනය කරන්න.



16. රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට සුමට කප්පියක් උඩින් ගොස් සිරස් ලෙස එල්ලෙන M ස්කන්ධයක් රැගත් තන්තුවක් මගින් සුමට, තිරස් මේසයක් දිගේ තිරස් ලෙස අදිනු ලබන 2M ස්කන්ධය ඇති සුමට කුඤ්ඤයක තිරසට 45^0 කෝණයකින් ආනත මුහුණත මත m ස්කන්ධය ඇති අංශුවක් තබනු ලැබේ. චලිත සියල්ල ම වැඩිතම බෑවුම් රේඛාවක් හරහා යන තිරස් තලයක වෙයි. කුඤ්ඤයට සාපේක්ෂව m හි ත්වරණය $\frac{\sqrt{2}g(4M+m)}{(6M+m)}$ බව පෙන්වන්න. කුඤ්ඤය මත m හි තෙරපුම ද සොයන්න.



17. 2m ස්කන්ධයෙන් හා α ආනතියකින් යුත් සුමට කුඤ්ඤයක් තිරසට α කෝණයකින් ආනත සුමට තලයක් මත තබා ඇත්තේ කුඤ්ඤයේ උඩු මුහුණත තිරස් වන පරිදිය. m ස්කන්ධයෙන් යුත් අංශුවක් මෙම තිරස් මුහුණත මත තබා ඇත්තේ අචල ආනත තලයේ සිට d දුරකිනි. පද්ධතිය නිශ්චලතාවේ සිට මුදා හැරිය විට, අංශුව T කාලයක දී ආනත තලයට ආසන්න වේ නම්, $T^2 = \frac{2d(2+Sin^2\alpha)}{3g\ sin\alpha\ cos\alpha}$ බව ද පෙන්වන්න.
18. ස්කන්ධය m වන P අංශුවක් තිරසට 30^0 ක් ආනත ඝර්ෂණ සංගුණකය $\frac{1}{\sqrt{3}}$ වන රළු තලයක් මත තබා එයට ඈඳූ අවිතන්‍ය තන්තුව ආනත තලයේ මුදුනේ ඇති සුමට අචල A කප්පිය මතින් දමා සචල ස්කන්ධය M වන සුමට B කප්පිය යටින් දමා A ට l_1 දුරක් පහළින් වන C සුමට අචල කප්පිය මතින් දමා තිරසට 60^0 ක් ආනත සුමට තලය මුදුනේ D කප්පිය යටින් දමා ආනත තලය මත ස්කන්ධය 2m වන Q අංශුවට සවි කර ඇත. පද්ධතිය නිශ්චලතාවයෙන් මුදා හැර t කාලයකට පසු AP= x ද DQ= y ද නම් C සිට B ට සිරස් දුර සොයන්න. එනයින් P හා Q හි ත්වරණ x, y ඇසුරින් සොයා B පහළට චලිත වේ නම් එහි ත්වරණය සොයන්න. තන්තුවේ ආතතිය $\frac{(6+\sqrt{3})mMg}{(8m+3M)}$ බව පෙන්වන්න. P, Q හි ත්වරණ ද ලබා ගන්න.



19. අංශුවක් තිරස්, රළු මේසයක් මත තබා ඇති සුමට කුඤ්ඤයක තිරසට α කෝණයකින් ආනත මුහුණත මත තබා ඇත. කුඤ්ඤය හා තලය අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.25 කි. කුඤ්ඤයේ ස්කන්ධය අංශුවේ ස්කන්ධය මෙන් දෙගුණයක් නම් එහි ත්වරණය $\frac{[cos\alpha(4sin\alpha-cos\alpha)-2]g}{[sin\alpha(4sin\alpha-cos\alpha)+8]}$ බව ඔප්පු කරන්න.
20. ස්කන්ධය m වූ අංශුවක්, ස්කන්ධය λm වූ රළු කුඤ්ඤයක තිරසට 45^0 ක් ආනත තලයක් මත තබා ඇත. කුඤ්ඤයට රළු තිරස් තලයක් මත චලනය වීමට නිදහස ඇත. කුඤ්ඤය හා තලය අතර ද අංශුව හා කුඤ්ඤය අතර ද ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.5 වේ. කුඤ්ඤය චලනය වන විට, එක්තරා කාලයක දී අංශුව කුඤ්ඤයේ ආනත තලය දිගේ පහළට යන දුර S_1 හා කුඤ්ඤය අචල ව පවතින විට එම කාලය තුළ දී අංශුව ආනත තලය පහළට ගමන් කරන දුර S_2 නම්, $\frac{S_1}{S_2} = \frac{4(\lambda+1)}{(1-8\lambda)}$ බව පෙන්වන්න.