මධ්‍යම පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව

අ.පො.ස. (උ.පෙළ) විභාගය - 2020

ඒකක පරීක්ෂණය - 2

සංයුක්ත ගණිතය

කාලයඃ- පැය 1 මිනිත්තු 30

● ප්‍රශ්න සියල්ලටම පිළිතුරු සපයන්න.

A කොටස

1. A හා B යනු ස්කන්ධය m හා em වන කුඩා සුමට ගෝල දෙකකි. ඒවා අතර ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය e වේ. A නිසලතාවයේ පවතින අතර B ගෝලය u ප්‍රවේගයෙන් A හා සරල ලෙස ගැටෙන පරිදි ප්‍රක්ෂේපණය කළේ නම් ගැටුමෙන් පසු B ගෝලය නිශ්චලතාවයට පත්වන බව පෙන්වන්න.

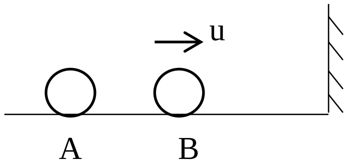
2. ස්කන්ධය 3m හා 2m වන A හා B ඒකාකාර ගෝල දෙකක් පිළිවෙලින් 2u ms^{-1} හා u ms^{-1} ප්‍රවේගවලින් එකම දිශාවට චලනය වෙමින් සරල ලෙස ගැටේ.ගැටුමෙන් පසු එක් එක් ගෝලයේ ප්‍රවේග සොයා ඒවා මුල් දිශාවටම චලිත වන බව පෙන්වා ගැටුම් අවස්ථාවේදී ගෝල අතර ඇතිවන ආවේගී බලය සොයන්න.

3. සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවකින් එල්ලා ඇති ස්කන්ධය M kg වන ලී කොටයක ස්කන්ධය m kg වන උණ්ඩයක් v ms^{-1} ප්‍රවේගයකින් තිරස් ලෙස වදී. ඝට්ටනයෙන් පසු උණ්ඩය ලී කොටය තුළ වැදී පළමුව නිශ්චලව පිහිටි ස්ථානයේ සිට සිරස් ලෙස h m උසක් ඉහළට නගින තෙක් පැද්දී යයි නම් $mv = (M + m)\sqrt{2gh}$ බව පෙන්වන්න.

4. ස්කන්ධය 3m වූ P සුමට ගෝලයක් සුමට තිරස් තලයක් මත 5v ප්‍රවේගයෙන් සරල රේඛාවක චලිත වේ. 2m ස්කන්ධය ඇති සමාන Q නම් සුමට ගෝලයක් ප්‍රතිවිරුද්ධ අතට එම සරල රේඛාව ඔස්සේ 2v ප්‍රවේගයෙන් චලිත වෙමින් P හා සරලව ගැටේ. ගැටුමෙන් පසු P ගෝලය නිසල වේ. Q හි චලිත දිශාව ප්‍රතිවිරුද්ධ අතට වන බව පෙන්වන්න. ගෝල දෙක අතර ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය සොයන්න.

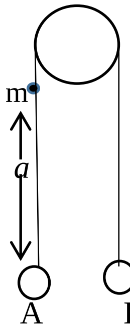
5. A හා B යනු එකම අරය ඇති ස්කන්ධය පිළිවෙලින් M හා m වන සුමට ගෝල දෙකකි. ඒවා පිළිවෙලින් u හා 2u ප්‍රවේග වලින් එකිනෙක දෙසට චලිතවී ගැටුමෙන් පසු A චලනය වූ මුල් දිශාවටම අංශු දෙකම පිළිවෙලින් $\frac{u}{2}$ හා u ප්‍රවේගවලින් චලනය වේ නම් M = 6m බවද ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකයද සොයන්න.

6.



රූපයේ පරිදි එක එකක් ස්කන්ධය m වූ A, B අංශු දෙකක් සුමට තිරස් තලයක ඇත්තේ B අංශුව බිත්තිය දෙසට u ප්‍රවේගයෙන් චලනය වන පරිදිය. එය සිරස් බිත්තිය මත ගැටී නැවත A දෙසට චලනයවී A සමග සරල රේඛීයව ගැටේ. බිත්තිය හා අංශු අතර ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය e වේ. අංශු දෙක අතර ගැටුමේදී B නිශ්චල වේ නම් සියලු ගැටුම් පූර්ණ ප්‍රත්‍යස්ථ බව පෙන්වන්න.

7. එක එකක ස්කන්ධය M වූ A, B අංශු දෙකක් අචල සුමට කප්පියක් මතින් යන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක දෙකෙළවරට ඈඳා සමතුලිතතාවයේ එල්ලේ. A ට සිරස්ව a දුරක් ඉහළින් වූ ලක්ෂ්‍යකින් නිශ්චලතාවයේ සිට මුදා හරින ලද ස්කන්ධය m වූ C නම් පබළුවක් ගුරුත්වය යටතේ නිදහසේ චලනය වී A සමග ගැටී හා වේ. A හා C අතර ගැටුම සිදුවන මොහොතේදී තන්තුවේ ආවේගයද ඉහත ගැටුමෙන් මොහොතකට පසු B ලබාගන්නා ප්‍රවේගයද නිර්ණය කිරීමට ප්‍රමාණවත් සමීකරණ ලියා දක්වන්න.



8.

එක එකක ස්කන්ධය m වූ අංශු දෙකක් දිග a වන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවකින් රූපයේ පරිදි තබා A අංශුවට I ආවේගයක් ලබාදේ.තන්තුව තද වනවිට තන්තුවේ ආවේගයද අංශුවල ප්‍රවේගයද සොයන්න.

9. (a) අංශුවක් අචල දෘඪ තිරස් ගෙබිමකට h m උසක සිට ගුරුත්වය යටතේ නිදහසේ වැටීමට සලස්වනු ලැබේ. අංශුව හා ගෙබිම අතර ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය e වේ. ($0 < e < 1$) පළමු ගැටුමට මොහොතකට පෙර අංශුවේ ප්‍රවේගය $u = \sqrt{2gh}$ බව පෙන්වන්න.

(i) තුන්වෙනි ගැටුම දක්වා අංශුවේ චලිතය සඳහා ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහනක් අඳින්න.

(ii) තුන්වෙනි ගැටුම දක්වා අංශුව ගන්නා කාලය $\frac{u}{g}(1 + e + e^2)$ බව පෙන්වන්න.

(iii) නිශ්චලතාවයට පත්වීමට අංශුව ගන්නා මුළු කාලය $\frac{u(1+e)}{g(1+e)}$ බවද පෙන්වන්න.

(b) A නම් පාපන්දු ක්‍රීඩකයෙක් u ms^{-1} නියත ප්‍රවේගයෙන් උතුරු දිශාවට වන l සරල රේඛාවක් දිගේ O ලක්ෂ්‍යයක් සිට $t = 0$ විට ආරම්භවී බෝලය රැගෙන යයි. l සරල රේඛාවට $\frac{\pi}{3}$ ක් ආනතව O සිට a දුරින් වන P ලක්ෂ්‍යයක සිට B, C ක්‍රීඩකයන් දෙදෙනෙක් v ($\frac{\sqrt{3}}{2}u < v < u$) ms^{-1} එකම ප්‍රවේගයෙන් $t = 0$ විට ආරම්භවී පථයන් දෙකක දුව ගොස් A හමුවේ නම් හමුවන අවස්ථා දෙක අතර කාල ප්‍රාන්තරය $a\frac{\sqrt{4v2-3u2}}{u2-v2}$ බව පෙන්වන්න.

10. (a) අචල සුමට කප්පියක් වටා දමා ඇති අවිතන්‍ය තන්තුවේ දෙකෙළවර කුඩා ස්කන්ධය m kg වන තරාදි තැටි දෙකක් සවිකර ඇත. ස්කන්ධය M kg වන කුඩා X, Y සතුන් දෙදෙනෙක් නිසලව සිටී. $t = 0$ විට තත්පරයට මීටර U හා V ඒකාකාර ප්‍රවේග වලින් තන්තුව දිගේ තන්තුවට සාපේක්ෂව ඉහළට චලිත වේ. තන්තුවේ ආරම්භක ප්‍රවේගයත් ත්වරණයත් සොයන්න. පසු චලිතයේදී තන්තුවේ ආතතියද සොයන්න.

(b) ස්කන්ධය m වන අංශුවක් l දිගැති අවිතන්‍ය තන්තුවක් මගින් අචල O ලක්ෂ්‍යයකින් එල්ලා සමතුලිතව ඇත. තිරස් J ආවේගයක් අංශුව මත යොදනු ලැබේ.

(i) අංශුව පූර්ණ වෘත්තයක් චලිත වේ නම් J ට තිබිය හැකි අවම අගය $m\sqrt{5gl}$ බව පෙන්වන්න.

(ii) J = $m\sqrt{3gl}$ නම් තන්තුව තිරස් වනවිට එහි ආතතිය සොයන්න.