ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය

ඉංජිනේරු තාක්ෂණය පිළිබඳ ඩිප්ලෝමා පාඨමාලාව - මට්ටම 01

අවසාන පරීක්ෂණය - 2006

MPZ 1331/MPF 1331 ව්‍යවහාරික ගණිතය II

කාලය - පැය 03 යි.

දිනය - 2007.03.11 දින වේලාව - පැය 0930 - 12.30 දක්වා

A,B හා C කොටසකින් අඩුම වශයෙන් එක් ප්‍රශ්නයක්වත් තෝරා ගනිමින් ප්‍රශ්න 6 කට පිළිතුරු සපයන්න. Non programmable ගණක යන්ත්‍ර භාවිතා කළ හැක. ගණක යන්ත්‍ර සඳහා ජංගම දුරකථන භාවිතා කිරීමට ඉඩ දෙනු නොලැබේ.

A - කොටස

01. අංශුවක් **OP** සරල රේඛාවක් දිගේ, ඒකාකාර මන්දනයකින් $t = 0$ කාලයේදී **O** ලක්ෂ්‍යයෙන් **u** ආරම්භක ප්‍රවේගයකින් ගමන් කරයි. එය **P** ලක්ෂ්‍යයේදී ක්ෂණික නිශ්චලතාවයට පත් වේ. අංශුවේ චලිතයේදී $t = t_0, 2t_0, 4t_0$ කාලවලදී අංශුව **A,B,C** ලක්ෂ්‍ය පිළිවෙලින් පසු කර යයි. මෙහි $AB = BC = a$ වේ.

චලිත සමීකරණය භාවිතා කරමින්,

(a)

(i) $u = \dfrac{3a}{2t_o}$, (ii) $f = \dfrac{a}{3t_o^2}$ බව පෙන්වන්න.

(b) a පදවලින් CP හා OA හි දුර සොයන්න.

(c) මුළු ගමනට ගත වූ කාලය සොයන්න.

චලිතය සඳහා ප්‍රවේග කාල හා ත්වරණ කාල ප්‍රස්ථාර අඳින්න.

02. බෝට්ටුවකට ජලයට සාපේක්ෂව **8 kmh**$^{-1}$ වේගයෙන් ගමන් කල හැක. එක් ඉවුරක **A** ලක්ෂ්‍යයක සිට **B** ලක්ෂ්‍යයකට බෝට්ටුව ගමන් කර, **B** හි සිට **C** ලක්ෂ්‍යයට ගමන් කරයි. **B** ලක්ෂ්‍යයට **A** හි සිට දුර **10 km** වන අතර **A** හි සිට දිගංශය 150^0 කි. **C** ලක්ෂ්‍ය **B** ට බටහිරින් **10 km** ඈතින් පිහිටයි. දියවැලක් නියත **4kmh**$^{-1}$ වේගයෙන් උතුරේ සිට දකුණට ගමන් කරයි. ගමන් දෙක යාමට බෝට්ටුව යොමුකල යුතු දිශාවන් සොයන්න. **A** සිට **C** යාමට බෝට්ටුව ගන්නා කාලය ආසන්න වශයෙන් පැය 2යි මිනි 20ක් බව පෙන්වන්න.

03. අංශුවක්, මුහුද අසළ වූ පර්වතයක ඉහත දාරයේ සිට උඩු අතට ප්‍රක්ෂේපනය කරයි. මුහුදු මට්ටමේ සිට පර්වතයේ ඉහල දාරයට උස **56m** කි. අංශුව තත්පර 4 කට පසු පර්වතයේ පහල දාරයේ සිට **32m** තිරස් දුරින් වූ ලක්ෂ්‍යයකදී මුහුද මතුපිටට වැටේ. ප්‍රක්ෂේපනයේ ආරම්භක ප්‍රවේගය, ප්‍රක්ෂේපණ කෝණය සොයන්න.

අංශුව පර්වතයේ දාරයට ලම්බක සිරස්තලයක චලනය වේ.

පළමු අංශුව ප්‍රක්ෂේපනය කරන මොහොතේම, දෙවැනි අංශුවත් පළමු ප්‍රක්ෂේපන ලක්ෂ්‍යයේදීම, එම ප්‍රක්ෂේපන වේගයෙන් හා එම ප්‍රක්ෂේපණ කෝණයෙන් නමුත්, තිරසට පහලට වනසේ ප්‍රක්ෂේපනය කරයි. එය මුහුදට වැටීමට කොපමණ කාලයක් ගත්තේ දැයි සොයන්න. මුහුදු මතුපිටට අංශු දෙක වැටෙන ලක්ෂ්‍ය අතර දුර සොයන්න.

04. **(a)** සමාන අරයන් ඇති ස්කන්ධ **m, 2m** හා **4m** සහිත **A,B,C** ගෝල තුනක් **A** හා **C** මැදින් **B** තිබෙනසේ සරල රේඛාවක් ඔස්සේ වූ සුමට තිරස් කානුවක තබා තිබේ. **B** හා **C** ආරම්භයේ නිශ්චලව තිබේ. **A** ගෝලය, **B** හි වදින සේ **A** **u** වේගයකින් **B** දෙසට ප්‍රක්ෂේපණය කෙරේ. ගෝල අතර සිදුවන ගැටුම් සරල ගැටුම් වන අතර ගැටුම් සඳහා ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය **e** වේ.

A හා **B** අතර පළමු ගැටුමෙන් පසු **A** හා **B** හි ප්‍රවේග පිළිවෙළින් $(1-2e)\dfrac{u}{3}$ හා $(1+e)\dfrac{u}{3}$ බව පෙන්වන්න. **B** හා **C** අතර (දෙවැනි) ගැටුමට පසු **B** හා **C** හි ප්‍රවේග සොයන්න.

(b) පොළව මට්ටමේ වූ විශාල ටැංකියක සිට, **8m** උස් ස්ථානයකට $1.2\ m^3/min$ සීඝ්‍රතාවයෙන් ජලය පොම්ප කරයි. ජලය පිටකරන කෙළවර තිරස් නැසිල්ලකින් සමන්විත වන අතර එහි හරස්කඩ වර්ගඵලය $0.005m^3$ වේ. පොම්පයේ කාර්යක්ෂමතාවය 60% ක් නම් තත්පරයකට පොම්පයට සපයන ශක්තිය සොයන්න.

B - කොටස

05. පැත්තක දිග **2a** වූ සවිධි **ABCDEF** ෂඩශ්‍රයක **AB,BC,CD,ED,EF** හා **AF** පාද ඔස්සේ විශාලත්වයන් 2,1,2,3,2 හා 1 **N** වූ බල පිළිවෙළින් ක්‍රියා කරයි. බලවල දිශා එහි අකුරුවලින් දැක්වෙන අතට වේ.

බල පද්ධතිය, යුග්මයක් සමඟ **AC** දිගේ වන විශාලත්වය $2\sqrt{3}N$ වූ තනි බලයකට ඌනනය කල හැකි බව පෙන්වා යුග්මයේ විශාලත්වය සොයන්න.

යුග්මයක් නොමැතිව බල පද්ධතිය, **AF** රේඛාව **X** ලක්ෂ්‍යයකදී හමුවන සේ වූ තනි බලයට ඌනනය කල හැකි බව පෙන්වා **AX** දිග සොයන්න.

06. PQ දෘඩ, ඒකාකාර නොවූ දණ්ඩක දිග 3d හා බර 8W වේ. දණ්ඩ A හා B ලක්ෂ්‍ය දෙකකදී ආධාරක දෙකක් මත තබා ඇත්තේ PA = AB = BQ = d වන සේය.

P ලක්ෂ්‍යයෙන් W භාරයක් එල්ලූ විට දණ්ඩ A වටා හැරෙන්නට ආසන්න වේ. දණ්ඩේ ගුරුත්වකේන්ද්‍රයට P හි සිට දුර සොයන්න.

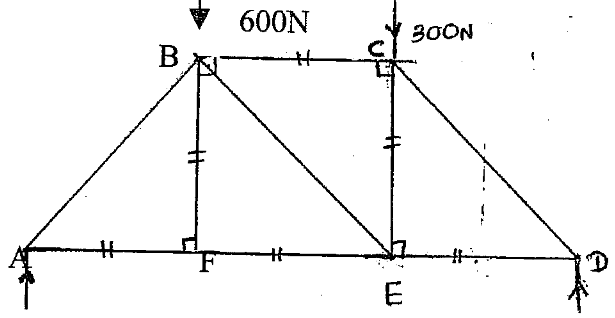
Q ලක්ෂ්‍යයට අතිරේක W_1 භාරයක් එල්ලූ විට A හා B ආධාරක මත ප්‍රතික්‍රියාවල විශාලත්ව සමාන වේ. W_1 හි අගය සොයන්න.

PQ දණ්ඩේ තලය ඔස්සේ වන ඝූර්ණ M යුග්මයක්, බර යොදන ලද දණ්ඩ මත යෙදූ කල A හි ප්‍රතික්‍රියාව 3 : 2 අනුපාතයට වැඩි වේ. M = 3wd බව පෙන්වන්න.

07. (a) ඒකාකාර නොවූ ඉණිමගක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයේ එහි ත්‍රිච්ඡේදක ලක්ෂ්‍යයක් වේ. ඉනිමඟ සිරස් තලයක තබා ඇත්තේ එහි එක් කෙලවරක් රළු තිරස් පොලවක් මත හා අනික් කෙළවර රළු සිරස් බිත්තියක් ස්පර්ශ වන සේය. ඉණිමගේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය සිරස් බිත්තියට වඩා ආසන්න වේ. ස්පර්ශ ලක්ෂ්‍ය දෙකේදීම ඝර්ෂණ සංගුණක μ නම් ඉනිමඟ ලිස්සීමට ආසන්න මොහොතේ දී එය තිරසට θ කෝණයක් සාදයි නම් $\cot\theta = \frac{3\mu}{2-\mu^2}$ බව පෙන්වන්න.

(b) තිරසට α හා β කෝණවලින් ආනත වූ සුමට තල දෙකක් මත බර ඒකාකාර ගෝලයක් සමතුලිතතාවේ තිබේ. α හි අගය දන්නේ නම් හා එම තලය මත අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියාව ගෝලයේ බරෙන් හරි අඩක් වේ නම් β කෝණය $Tan^{-1}\left(\frac{\sin\alpha}{2-\cos\alpha}\right)$ ට සමාන බව පෙන්වන්න.

08. ABCDEF රාමු සැකිල්ල A හා D හිදී සුමට ආධාරක දෙකක් මත තබා B හා C හිදී පිළිවෙලින් 600 N හා 300N භාර දෙකක් දරයි. A හා D හි ප්‍රතික්‍රියා සොයන්න. ප්‍රස්ථාරික ක්‍රමයෙන් දඬුවල වූ බල සොයා කවරක් සම්පීඩ්‍යය දැයි සොයන්න.



C - කොටස

09. තල ආස්තරයක් O කේන්ද්‍රය හා අරය 2a වෘත්ත තැටියක ආකාර ගනී. OC = a වූ C කේන්ද්‍රය හා අරය a වූ වෘත්තාකාර කොටසක් තැටියෙන් ඉවත් කර, ආස්තරයේ තලය සිරස්වන සේ සමජාතිය ද්‍රවයක සම්පූර්ණයෙන්ම ගිල්වා තිබේ. C ලක්ෂ්‍යය O ට සිරස්ව පහළින් තිබෙන අතර මේ ආස්තරයේ පීඩන කේන්ද්‍රය O හි ක්‍රියාකරන බව සොයාගෙන ඇත. නිදහස් පෘෂ්ඨයේ සිට O ලක්ෂ්‍යයට ගැඹුර $\frac{11a}{4}$ බව පෙන්වන්න.

අරය r වූ වෘත්තාකාර ආස්තරයක් එහි කේන්ද්‍රය නිදහස් පෘෂ්ඨයේ සිට h ගැඹුරකින් වන සේ සම්පූර්ණයෙන් ම ගිල්වා ඇතිවිට, ආස්තරයේ කේන්ද්‍රයේ සිට එහි පීඩන කේන්ද්‍රයට ගැඹුර $\frac{r^2}{4h}$ බව උපකල්පනය කල හැක.

10. (a) මිශ්‍ර ලෝහයක වූ ලෝහවල විශිෂ්ඨ ගුරුත්වයන් පිළිවෙලින් 11.5 ක් හා 7 .5 කි. මිශ්‍ර ලෝහය වාතයේ දී කිරූ විට බර 4.5 kg ය. ජලයේ දී එහි බර 4.0 kg වේ. එක් එක් ලෝහයේ බර හා ඒවායේ පරිමා අතර අනුපාතය සොයන්න.

(b) විශිෂ්ට ගුරුත්වය 0.80 ක් වූ ද්‍රවයක 100g හා විශිෂ්ට ගුරුත්වය 0.96 ක් වූ ද්‍රවයක 80 cm^3 සමඟ මිශ්‍ර කළවිට පරිමා වෙනසක් සිදු නොවේ. මිශ්‍රණයේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය සොයන්න.

- හිමිකම් ඇවිරිණි. -