ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය

ඉංජිනේරු තාක්ෂණ ඩිප්ලෝමා පාඨමාලාව - මට්ටම 01

අවසාන පරීක්ෂණය - 2005

ව්‍යවහාරික ගණිතය **II - MPF 1331**
MPZ 1331

කාලය - පැය 03 යි.

දිනය - 2006.04.19 වේලාව - පැය 9.30 සිට 12.30 දක්වා

සෑම කොටසකින්ම අවම වශයෙන් එකක්වත් වනසේ 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. (a) ඒකතල බල පද්ධතියක O(0,0), A(0,h), B(2h,0) ලක්ෂ්‍යය වටා වාමාවර්ථ ඝූර්ණයන් පිළිවෙලින් G, 2G/3, 3G/2 වේ. බල පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්තයේ විශාලත්වය සොයන්න. එහි ක්‍රියා රේඛාවේ සමීකරණය $3x - 4y + 12h = 0$ බව පෙන්වන්න.

(b) පැත්තක දිග a වූ ABCDEF සවිධි ෂඩශ්‍රයක $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{BC}, \overrightarrow{CD}, \overrightarrow{DE}, \overrightarrow{EF}$ හා $\overrightarrow{FA}$ පැති ඔස්සේ පිළිවෙලින් විශාලත්වයන් 1,5,9,11,7 හා 3 වූ බල ක්‍රියා කරයි. L යනු BC හි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයද O ෂඩශ්‍රයේ කේන්ද්‍රය ද වූ OA හා OL අක්ෂ වශයෙන් ගෙන, බල පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්තයේ විශාලත්වය, දිශාව හා ක්‍රියා රේඛාවේ සමීකරණය ද සොයන්න.

සම්ප්‍රයුක්තයේ ක්‍රියා රේඛාව ඛණ්ඩාංක අක්ෂ $\left[\frac{9a}{4}, 0\right]$ හා $\left(0, -9\frac{\sqrt{3}a}{2}\right)$ ලක්ෂ්‍යවලදී හමුවන බව පෙන්වන්න.

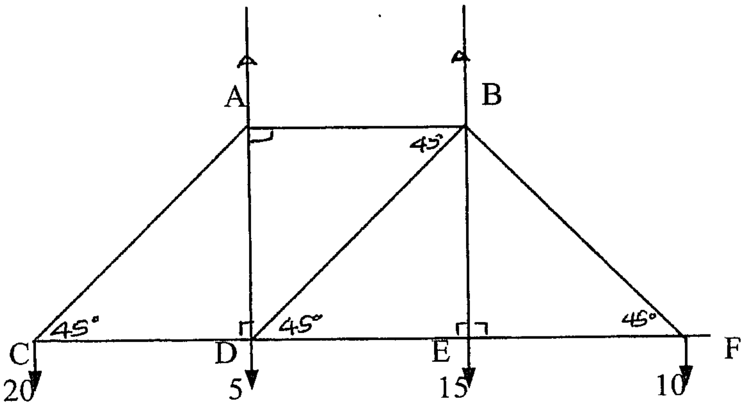
02. (a) තල චතුරශ්‍රයක පැති දිගේ බල හතරක් ක්‍රියා කරයි. මේ බල චතුරශ්‍රයේ එකම අතට, පැතිවල දිගෙන් බලවල විශාලත්වයන් නිරූපණය කරන විට බල පද්ධතිය යුග්මයකට තුල්‍ය වන බව පෙන්වන්න. එම යුග්මයේ ඝූර්ණය චතුරශ්‍රයේ වර්ගඵලය මෙන් දෙගුණයක විශාලත්වයට සමාන වන බව පෙන්වන්න.

(b) 0.6 m දිග 17kg බර ඒකාකාර දණ්ඩක් සිරස් තන්තු දෙකකින් එල්ලා තිබේ. එක් තන්තුවක් එක් කෙළවරක සිට 7.5 cm දුරින් එල්ලා ඇත. එම තන්තුවට 9 kg බරක් නොකැඩී එල්ලිය හැක. අනෙක් තන්තුව අනෙක් කෙළවරෙහි සිට 10 cm දුරින් එල්ලා ඇත. එම තන්තුවට 10 kg බරක් නොකැඩී එල්ලිය හැක. කිසිදු තන්තුවක් නොකැඩෙන පරිදි 1.7 kg බරක් දණ්ඩේ එල්ලිය යුතු ස්ථානවල සීමාවන් සොයන්න.

03. ඒකාකාර සිහින් සුමට, බර W හා 4a දිග දණ්ඩක් නිදහසේ රළු තිරස් පොළවකට අසව් කර ඇත. දණ්ඩ පැත්තක දිග a වූත් බර w වූත් ඝනකයක් මත රැඳී ඇත්තේ දණ්ඩ තිරසට 60^0 ක් ආනත වනසේය. ඝනකය හා පොළව අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය μ, $\mu \geq \frac{3}{61}\left(8-\sqrt{3}\right)$ නම් පද්ධතිය සමතුලිතාවේ පවතින බව පෙන්වන්න.

මේ අවස්ථාවේදී අසව්වේ ප්‍රතික්‍රියාවේ සිරස් හා තිරස් සංරචකය සොයන්න.

04. ABCDEF රාමු සැකිල්ල සැහැල්ලු දඬු සුමටව සන්ධි කිරීමෙන් තනා තිබේ. එය A,B හි ඇති සුමට තන්තු දෙකකින් එල්ලී සමතුලිතතාවේ තිබේ. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි භාරයන් එල්ලා ඇත. දඬුවල ප්‍රත්‍යාබලයන් ආසන්න ඒකකයට සොයන්න. කවරක් ආතති ද, තෙරපුම් ද යනවග පෙන්වන්න.



B - කොටස

05. දුම්රියක් විනාඩි 10 ක කාලයක් තුළ, එක් නැවතුම්පළක සිට නිශ්චලතාවෙන් පටන් ගෙන 12 km ඈතින් වූ අනෙක් නැවතුම් පළේදී නිශ්චලතාවයට පත්වේ. ගමනේ පළමු 400 m ඒකාකාර f km h^{-1} min^{-1} ත්වරණයෙන් t_1 min ගමන් කරයි. ඊළඟ 1km දුර ඒකාකාර $f/2$ kmh^{-1} min^{-1} ත්වරණයෙන් t_2 min කාලයක් ගමන් කරයි. ඉන්පසු V kmh^{-1} උපරිම වේගයෙන් t_3 min කාලයක් ගමන් කරන්නේ, ගමනේ අවසාන 2 km දුර ඒකාකාර මන්දනයක් යටතේ චලනය වන පරිදිය. ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්ථාරයේ දළ සටහනක් අඳින්න.

එනයින් (I) (i) $t_1 = \sqrt{\frac{48}{f}}$ (ii) $t_2 = \frac{2}{\sqrt{f}}\left(\sqrt{108} - \sqrt{48}\right)$

(iii) $t_3 = \frac{516}{\sqrt{108 f}}$ බව පෙන්වන්න.

(II) මන්දනය කරන කාලය f පදවලින් සොයන්න.

(III) $f = \frac{8100}{108} kmh^{-1} \min^{-1}$ බව පෙන්වන්න.

(IV) $V = 90\ kmh^{-1}$ බව පෙන්වා දුම්රියේ මන්දනය $33.75\ kmh^{-1}\ min^{-1}$ බව පෙන්වන්න.

06. ගුවන් යානයක් A ලක්ෂ්‍යයක සිට, උතුරින් 480 km ඈතින් වූ B නගරයකට පියාසර කලයුතුව ඇත. වයඹ දෙසින් $48\ kmh^{-1}$ වේගයෙන් සුළඟක් හමයි. නිශ්චල වාතයට සාපේක්ෂව ගුවන් යානය $240\ kmh^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරයි. A සිට B තෙක් යෑමට ගුවන් යානය T කාලයක් ගනී. ගුවන් යානය හැසිරවිය යුතු දිශාව සොයන්න.

ගුවන් යානය ගුවන්ගත වී T කාලයෙන් භාගයක් (T/2 ක්) ගෙවීමෙන් පසු ව සුළඟ 48km ප්‍රවේගයෙන් ම එහෙත් ඊශාන දිසාවෙන් හමන්නට පටන් ගනී. ගුවන් යානය හැසිරවූ දිශාවේ වෙනසක් සිදු නොවන බව උපකල්පනය කරමින්, T කාලය අවසන් වූ විට ගුවන් යානය B හි සිට කොපමණ දුරින් වේදැයි සොයන්න.

07. ගුරුත්වජ ත්වරණය $9.8\ ms^{-2}$ ලෙස ගන්න.

(a) මිසයිලයක් ආරම්භක 91 m/s වේගයෙන් හා තිරසට $\sin^{-1}\frac{12}{13}$ කෝණයෙන් ප්‍රක්ෂේපණය කරයි. එහි පරාසය හා පියාසර කාලය සොයන්න. පළමු මිසයිලය ප්‍රක්ෂේප කර තත්පර 3 කට පසු, එම ලක්ෂ්‍යයෙන් ප්‍රක්ෂේපනය කරන ලදුව, පළමු මිසයිලය පොළවේ වදින ලක්ෂ්‍යයටම, පළමු මිසයිලය වදින මොහොතේම පොළවේ වදී. එහි ප්‍රක්ෂේප්‍රණ කෝණයත් ප්‍රක්ෂේපණ ප්‍රවේගයත් සොයන්න.

(b) අවිතන්‍ය තන්තුවක් තිරස් සුමට මේසයක් මත තබා මේසයේ ප්‍රතිවිරුද්ධ සුමට දාර දෙක මතින් පන්නා තන්තුවේ දෙකෙලවරට m හා 2m ස්කන්ධ දෙකක් අමුණා, ඒවා සිරස්ව එල්ලෙමින් තිබේ. තන්තුවේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයට M ස්කන්ධයක් සවිකර එය මේසය මත තබා පද්ධතිය චලිතයට නිදහස් කල විට f ත්වරණයෙන් චලනය වේ.

$$f = g\left[\frac{m}{M+3m}\right]$$ බව පෙන්වා තන්තුවේ කොටස් වල ආතතීන් ද සොයන්න.

08. (a) සමාන ගෝල තුනක කේන්ද්‍ර A,B,C සුමට තිරස් මේසයක් මත වූ සරල රේඛාවක් ඔස්සේ තබා තිබේ. සෑම ගෝල දෙකක් අතර ගැටුම් සඳහා ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය e වේ.

B සමඟ සෘජුව ගැටෙන සේ A, B වෙතට U ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රක්ෂේප කරයි. A හා B අතර සිදුවන ගැටුමෙන් පසු A හා B හි ප්‍රවේග සොයන්න.
දැන් B, C සමඟ සෘජුව ගැටේ. B හා C අතර මේ ගැටුමෙන් පසු B හා C හි

ප්‍රවේග අපෝහනය කරන්න. e හි අගය කුමක් වුවත් A හා B නැවත ගැටෙන බව පෙන්වන්න.

(b) මුළු ස්කන්ධය ටොන් 160 ක් වූ දුම්රියක් තිරසට Sin^{-1} (1/280) ආනත කන්දක් දිගේ ඉහළට නඟින්නේ එහි උපරිම ජවය වූ 420 kW වලින් හරි අඩක සීඝ්‍රතාවයෙන් එන්ජිම ජවය ක්‍රියා කරන විට දුම්රියේ ඒකාකාර ප්‍රවේගය 63 km/h වේ. චලිතයට මුළු ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.

දැන් එන්ජිම පූර්ණ උපරිම ජවයෙන් ක්‍රියා කරයිනම් කන්ද දිගේ ඉහලට නගින විට ඇතිවන, ක්ෂණික ත්වරණය සොයන්න. (g 9.8 ms^{-2} ලෙස ගන්න.)

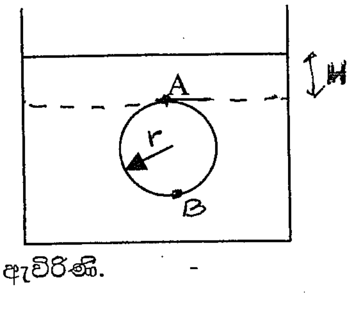
C - කොටස

09. (a) මිශ්‍ර ලෝහයක් සින්ක් හා තඹවලින් සමන්විත ය. ඒවායේ විශිෂ්ඨ ගුරුත්වයන් (සාපේක්ෂ ඝනත්වයන්') පිළිවෙලින් 7 හා 8.5ක් වේ. මිශ්‍ර ලෝහයේ පරිමාව 0.0062m^3 ක් වන අතර සාපේක්ෂ ඝනත්වය 8 ක් වේ. මිශ්‍ර ලෝහයේ අඩංගු වන සින්ක් හා තඹවල පරිමා සොයන්න.

(b) විශිෂ්ඨ ගුරුත්වය 0.95 ක් හා උස 30cm ක් වූ සිලින්ඩරයක් එහි අක්ෂය සිරස් වූ භාජනයකට දමා ඇති ජලය හා තෙල් තට්ටුවක සම්පූර්ණයෙන් ම ගිලී ඉපිලේ. තෙල්වල සාපේක්ෂ ඝනත්වය 0.84 ක් නම් සිලින්ඩරයේ කවර උසක් තෙල් තට්ටුවේ ගිලී තිබේ ද?

10. ජල පෘෂ්ඨයේ සිට h ගැඹුරින් කේන්ද්‍රය පිහිටි අරය a වූ වෘත්තාකාර ආස්තරයක් එහි තලය සිරස්ව ගිලී ඇතිවිට ආස්තරයේ පීඩන කේන්ද්‍රය, ආස්තරයේ කේන්ද්‍රයේ සිට $\frac{a^2}{4h}$ දුරක් පහළින් වන බව උපකල්පනය කරන්න.

ටැංකියක පැත්තක වූ r අරයෙන් යුත් වෘත්තාකාර සිදුරක් වැසීමට සැහැල්ලු පියනක් යොදා තිබේ. පියන සවිකර ඇත්තේ සිදුරේ ඉහලම ලක්ෂ්‍යයේ දීත් පහලම ලක්ෂ්‍යයේදී යෙදූ පොට ඇණ මඟිනි. සිදුරෙහි ඉහළම ලක්ෂ්‍යයෙන් H උසක් උඩට වන තෙක් ρ ඝනත්වයෙන් යුත් ජලයෙන් ටැංකිය පිරවූ විට පියන මත ක්‍රියා කරන සම්ප්‍රයුක්ත තෙරපුම සොයන්න. පහළ පොට ඇණයත් , ඉහළ පොට ඇණයත් මත ක්‍රියා කරන බල පිළිවෙලින් $\frac{\pi r^2 \rho g}{8}(4H+5r)$ හා $\frac{\pi r^2 \rho g}{8}(4H+3r)$ බව පෙන්වන්න.



- හිමිකම් ඇවිරිණි. -