ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය

ඉංජිනේරු තාක්ෂණ ඩිප්ලෝමා පාඨමාලාව - මට්ටම 01

අවසාන පරීක්ෂණය - 2005

ව්‍යවහාරික ගණිතය II - MPF 1302

කාලය - පැය 03 යි.

දිනය - 2006.04.19 වේලාව - පැය 09.30 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) ABCD සමචතුරශ්‍රයකි. විශාලත්වයන් 3, 2,4 ,3 හා P වූ බල පිළිවෙලින් AB, CB, CD, AD හා DB පාද ඔස්සේ, අකුරු වලින් දැක්වෙන දිශාවලට ක්‍රියා කරයි. පද්ධතිය යුග්මයකට තුල්‍ය නම් P හි අගය සොයන්න.

(b) අචල ox, oy සෘජුකෝණාස්‍ර අක්ෂ පද්ධතියක, බල පද්ධතියකට එකම තලයක බල 4 ක් තිබේ. බල හතරේ ox දිශාවට සමාන්තර සංරචක පිළිවෙල්න් 1, -2, -1, 3 N වන අතර oy දිශාවට සමාන්තර සංරචක පිළිවෙලින් -3, 2, 4, 1N වේ. මේ බලවල ක්‍රියා රේඛා පිළිවෙලින් (2,1), (4,2), (1,3) හා (5,4) ලක්ෂ්‍ය හරහා වැටේ.

පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ විශාලත්වය සොයන්න. සම්ප්‍රයුක්තයේ ක්‍රියාරේඛාවේ සමීකරණය $4x - y = 9$ බව පෙන්වන්න.

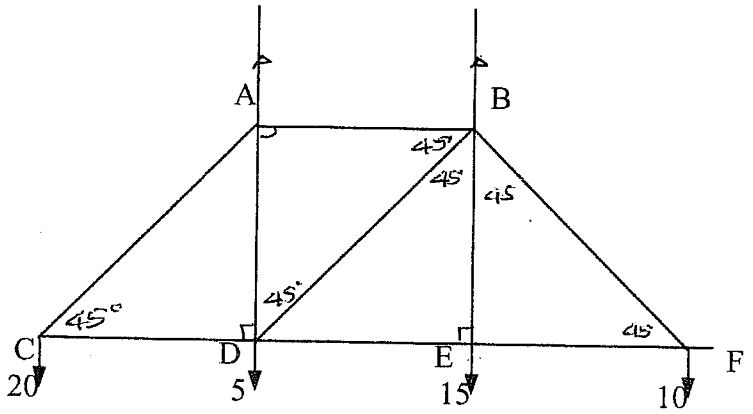
02. (a) $\lambda\overrightarrow{OP}$ හා $\mu\overrightarrow{OQ}$ බල දෙක $\overrightarrow{OP}$ හා $\overrightarrow{OQ}$ පැති දිගේ පිළිවෙලින් ක්‍රියා කරති. බල දෙකේ සම්ප්‍රයුක්තය $(\lambda+\mu)\overrightarrow{OR}$ බව පෙන්වන්න. R යනු PQ මත $PR: RQ = \mu:\lambda$ වන පරිදි වූ ලක්ෂ්‍යයි.

(b) PQRS සමචතුරස්‍රයේ විකර්ණ T හිදී හමුවේ. O යනු PQRS තලයේ වූ ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයකි. $3\overrightarrow{OP}$, $2\overrightarrow{OQ}$, $3\overrightarrow{OR}$ හා $2\,\overrightarrow{OS}$ වලින් නිරූපණය කරන බලවල සම්ප්‍රයුක්තය T හරහා යන බව පෙන්වා එහි විශාලත්වය OT පද වලින් සොයන්න.

03. දිග a වූ සිහින් දණ්ඩක්, වෘත්ත දාරය තිරස්ව පිහිටි අරය a වූ සුමට පාත්‍රයක් තුළ මුළුමනින්ම සමතුලිතව තිබේ. දණ්ඩේ තලය සිරස් ය. දණ්ඩ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයේදී 3:4 අනුපාතයට බෙදේ. සිරසට දණ්ඩේ ආනතිය $\text{Tan}^{-1} 7\sqrt{3}$ ක් බව පෙන්වන්න.

දණ්ඩේ පහල හා ඉහළ කෙළවරවල් වලදී ප්‍රතික්‍රියා අතර අනුපාතය ද සොයන්න.

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



B - කොටස

05. දුම්රියක් නිශ්චලතාවේ සිට 2 min කාලය තුල 3 km ඈතින් වූ ලක්ෂ්‍යයකදී නිශ්චලතාවයට පත් වේ. දුම්රිය එහි උපරිම ප්‍රවේගය 120 $\mathrm{km\,h^{-1}}$ ලබා ගන්නා තුරු ඒකාකාරව ත්වරණය වී, ඉන්පසු එක්තරා කාලයක් ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කර, ත්වරණය මෙන් පස් ගුණයක විශාලත්වය සහිත ඒකාකාර මන්දනයක් යටතේ නිශ්චලතාවයට පත් වේ.

ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාරයේ දළ සටහන් අඳින්න.

(i) දුම්රිය ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කල කාලය සොයන්න.
(ii) දුම්රිය ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කල දුර සොයන්න.
(iii) දුම්රියේ ඒකාකාර ත්වරණය හා මන්දනය සොයන්න.

06. නොට් 12 ක ප්‍රවේගයෙන් A දුම් බෝට්ටුව උතුර බලා ගමන් කරන විට, A ට B දුම්බෝට්ටුව නිරිත දෙස බලා නොට් 5 ක ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන්නාසේ පෙනේ. B හි සත්‍ය ප්‍රවේගයේ විශාලත්වය හා දිශාව සොයන්න. ආරම්භයේදී A සිට නැගෙනහිරෙන් උතුරට 30^0 කින් නාවික සැතපුම් 10 ක් ඈතින් B පිහිටියේ නම් නැව් දෙක එකිනෙකට ඉතාම ආසන්න වන දුර 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 ඍජුව 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 ඍජුව 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.

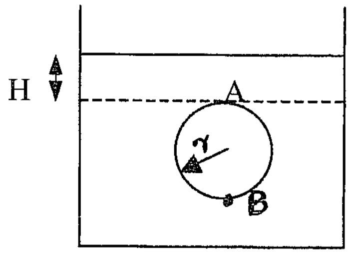
(b) මුළු ස්කන්ධය ටොන් 160 ක් වූ දුම්රියක් තිරසට $\sin^{-1}(1/280)$ ආනත කන්දක් දිගේ ඉහළට නගින්නේ එහි උපරිම ජවය වූ 420 kW වලින් හරි අඩක සීඝ්‍රතාවයෙන් එන්ජිම ජවය ක්‍රියා කරන විට දුම්රියේ ඒකාකාර ප්‍රවේගය 63 km/h වේ. චලිතයට මුළු ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.

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 $\dfrac{a^2}{4h}$ 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 ලක්ෂ්‍යයේදීත් යෙදූ පොට ඇණ මගිනි. 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 $\dfrac{\pi r^2 \rho g}{8}\left(4H+5r\right)$ හා $\dfrac{\pi r^2 \rho g}{8}\left(4H+3r\right)$ බව පෙන්වන්න.