

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2013 අගෝස්තු
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2013

සංයුක්ත ගණිතය II
Combined Mathematics II

පැය: 1 විනාඩි :45
1 hour & 45 min

10 S II

ප්‍රශ්න හතරකට පිළිතුරු සපයන්න.

1. (a) මිසයිලයක් තිරස සමඟ $\alpha \left(< \frac{\pi}{2} \right)$ කෝණයක් සාදන සරල රේඛාවක ඔස්සේ U ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරයි.

පොළවේ වූ මිසයිල නාශක තුවක්කුවකට සිරස්ව h උසකින් මෙය පියාසර කරන විට, V ප්‍රවේගයෙන් තිරස සමඟ $\beta (> \alpha)$ කෝණයක් සාදන දිශාවට, උණ්ඩයක් නිකුත් කරයි. උණ්ඩය මිසයිලයේ ගැටෙන බව සලකා, මිසයිලයට සාපේක්ෂව උණ්ඩයේ චලිතය සඳහා ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාර තිරස් හා සිරස් චලිතය සඳහා වෙන වෙනම අදින්න. ඒනයිත්,

i. $\cos \beta = \frac{U \cos \alpha}{V}$ බව ද,

ii. ගැටුම් අවස්ථාවේ මිසයිලයට සාපේක්ෂව උණ්ඩයේ ප්‍රවේගය සොයා $V^2 > U^2(1 + 2\lambda \sin \alpha + \lambda^2)$ බව ද පෙන්වන්න. මෙහි, $\lambda = \frac{\sqrt{2gh}}{U}$ වේ.

(b) මුහුදු කොල්ලකරුවන්ගේ නැවක්, P මුරපොළක සිට p දුරකින් පිහිටි, l සෘජු මාර්ගයක් ඔස්සේ උතුරට v නියත වේගයෙන් ගමන් කරයි. එක්තරා $t = 0$ මොහොතක දී P මුරපොළේ සිට d ලම්භ දුරකින් පිහිටි, l මත මුරපොළට පහලින් පිහිටි S නම් ස්ථානයක සිට නැව ගමන් කරමින් තිබේ. එවිටම මුර බෝට්ටු දෙකක් නැව අල්ලා ගැනීමට, සිට දිශා දෙකක් ඔස්සේ එකම $u (< v)$ වේගයෙන් පිටත් වෙයි. ඒවා t_1, t_2 කාලවල දී නැව වෙත ලඟා වෙයි. $t_2 - t_1 = \frac{\sqrt{d^2 u^2 - p^2 v^2}}{v^2 - u^2}$ බව පෙන්වන්න.

2. (a) ස්කන්ධය M වූ කුක්කුයක් සුමට තලයක් මත තබා ඇත. කුක්කුයේ තිරසට α ක් ආනත මුහුණත මත ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් තබා සිරුවෙන් මුදා හරිනු ලබයි. ඇතිවන චලිතයේ දී කුක්කුයේ ත්වරණය $\frac{mg \sin \alpha \cos \alpha}{M + m \sin^2 \alpha}$ බව පෙන්වන්න. කුක්කුය d දුරක් චලනය වන කාලය තුළ අංශුව s දුරක් ආනත තලයේ චලනය වේ නම්, $\left(1 + \frac{M}{m}\right)d = s \cos \alpha$ බව පෙන්වන්න. මේසය හා කුක්කුය අතර ප්‍රතික්‍රියාව $\frac{M(M + m)g}{M + m \sin^2 \alpha}$ බව පෙන්වන්න.

(b) බලකොටුවකට ලඟා වන මාර්ගය තිරසට α කෝණයක් ආනත වූ තලයකි. තලය මත X ලකෂ්‍යයේ දී තුවක්කුවක් තබා ඇත. තලයට ලම්භකව u ප්‍රවේගයෙන් තුවක්කුවෙන් උණ්ඩයක් නිකුත් කරනු ලැබේ. Y හි දී එය තලයේ වැටේ.

$XY = \frac{2u^2}{g} \tan \alpha \sec \alpha$ බව පෙන්වන්න.

Y හි තබා ඇති මෙවැනි තුවක්කුවකින් ඕනෑම දිශාවක් ඔස්සේ එම ප්‍රවේගයෙන්ම වෙඩි තැබිය හැක. $\alpha < \sin^{-1} \left(\frac{1}{3} \right)$ නම් Y තුවක්කුවේ වෙඩි වැටීම පරාසය තුළ X පිහිටන බව පෙන්වන්න.



