B කොටස

ප්‍රශ්න 05 කට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

11. A හා B යනු මීටර් S දුරින් සෘජු මාර්ගයක පිහිටි ලක්ෂ්‍ය 2කි. P නම් මෝටර් රථයක් A නම් ස්ථානයෙන් නිශ්චලතාවයෙන් ගමන් අරඹා B දෙසට $a\,ms^{-2}$ ත්වරණයෙන් ගමන් කර t_1 කාලයකදී $2u\,ms^{-1}$ උපරිම ප්‍රවේගයක් ලබාගන්නී. ඉන්පසු එය අනු ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන්ම ගමන් කරයි. P උපරිම ප්‍රවේගයක් ලබාගන්නා මොහොතේදී Q නම් මෝටර් රථයක් B නම් ස්ථානයෙන් $u\,ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ආරම්භකර A දෙසට ඒකාකාර ත්වරණයකින් ගමන් කර t_2 කාලයකදී $4u\,ms^{-1}$ ප්‍රවේගයක් ලබාගන්නා විට දිම P හා Q මෝටර් රථ දෙක එකිනෙක පසු කරයි. P හා Q මෝටර් රථ දෙකම එකම AB මාර්ගයේ සරල රේඛියව විරුද්ධ දිශාවලට චලිත වන බව සලකන්න.

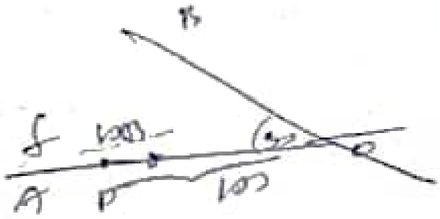
(i) P හා Q ගේ චලිත සඳහා ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාරවල දළ සටහන් එකම රූපයක අඳින්න.

ඒ ඇසුරින්,

(ii) $t_1 = \frac{2u}{a}$ බවද,

(iii) $t_2 = \frac{2S}{9u} - \frac{4u}{9a}$ බවද

(iv) Q ගේ ත්වරණයද $\frac{27au^2}{2as - 4u^2}$ බවද පෙන්වන්න.



b) AO හා BO නම් මාර්ග දෙකක් 30^0 ක් ආනතව එකිනෙක O සන්ධියේදී ඡේදනය වේ. AO මත O සිට $100m$ දුරින් P රථයක් O දෙසට $10\sqrt{3}ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් හා $2\sqrt{3}ms^{-2}$ ත්වරණයෙන්ද BO මත O සිට $50m$ දුරින් Q නම් රථයක් O දෙසට $20ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් හා $4ms^{-2}$ ත්වරණයෙන්ද ගමන් කරයි. රථ දෙක සඳහා සාපේක්ෂ ප්‍රවේග හා සාපේක්ෂ ත්වරණ මූලධර්ම යෙදීමෙන් ප්‍රවේග ත්‍රිකෝණ හා ත්වරණ ත්‍රිකෝණ ඇඳ පමුද්දේශ රාමුවේ Q හි පෙත ලකුණු කරන්න. P හා Q අතර කෙටිම දුර $25(4-\sqrt{3})m$ බවද කෙටිම දුරේ පිහිටීම ගතවන කාලය $5(\sqrt{2}-1)s$ බවද පෙන්වන්න.

23' AL API (PAPERS

12. a) ස්කන්ධය M වූ කිරසට β ආනතවූ සුමට කුඤ්ඤයක් සුමට තිරස් තලයක් මත චලිත වීමට අවකාශය ඇත. කුඤ්ඤය සුමට තිරස් තලය මත නිශ්චලව තබා එහි β ආනත මුහුණතේ පාමුල ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් තබා එම මුහුණතේ වැඩිතම බෑවුම් රේඛාව ඔස්සේ ඉහලට u ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රක්ෂේප කරනු ලබයි. $\sin\beta = \sqrt{\frac{M}{m}}$ වන්නේ නම් අංශුව අවුතම කාලයකදී නැවත කුඤ්ඤයේ පාමුලට පැමිණෙන බවත් එවිට ගත වී ඇති කාලය $\frac{4u}{g\left(\sqrt{\frac{M}{m}}+\sqrt{\frac{m}{M}}\right)}$ බවත් පෙන්වන්න.

b) අචල තිරස් වෘත්ත සිලින්ඩරයක සුමට පෘෂ්ඨයේ A ලක්ෂ්‍යයක අංශුවක් වෙයි. එම අංශුව සිලින්ඩරයේ අක්ෂයට ලම්බතලක් මත සිලින්ඩරයට ඇති ස්පර්ශකය දිගේ වූද සිලින්ඩරයේ ඉහළම ලක්ෂයෙන් ඈත්වෙන දිශාවට වූද u ප්‍රවේගයකින් ප්‍රක්ෂේප කරනු ලබයි. A ලක්ෂ්‍යය පිහිටියේ සිලින්ඩරයේ අක්ෂයෙහි මට්ටමේ සිට h උසිනි. $u^2 > gh$ නම් අංශුව වහාම පෘෂ්ඨයෙන් ඉවත් වන නමුත් $u^2 < gh$ නම්, එය පෘෂ්ඨයෙන් ඉවත් වන්නේ A හි මට්ටමේ සිට $\frac{1}{3g}(gh-u^2)$ පහළින් කදී බව පෙන්වන්න. තවද අංශුව පෘෂ්ඨයෙන් ඉවත්වන මොහොතේදී එහි ප්‍රවේගය $\sqrt{\frac{1}{3}(2gh+u^2)}$ බවත් පෙන්වන්න.

AB , BC යනු දෙකේම ස්වභාවික දිග a වූ නමුත් ප්‍රත්‍යස්ථතා මාපාංක වෙනස් වූ එකම තන්තුවක් සෑදෙන ලෙස B හිදී යා කරන ලද ලුහු ප්‍රත්‍යස්ථ තන්තු දෙකකි.එහි A කෙළවර තිරස් සිවිලිමක පිහිටි ලක්ෂ්‍යයකට සවිකර ඇති අතර අනිත් කෙළවරින් ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් උසුලනු ලැබේ. අංශුවේ සමතුලිතතා පිහිටීම වටා කුඩා සිරස් දෝලනවල කලාවර්තය දිග a වූ සරල අවලම්බයක කුඩා දෝලන කලාවර්තයට බව දැනගන්නට ලැබේ.

$2\sqrt{\frac{a}{g}}\left(2\sqrt{2}-2+\pi+\cos^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)\right)$ කාලයකට පසු A වෙත ආපසු එන බව පෙන්වන්න.

14. a) $OPRQ$ යනු සමාන්තරාස්‍රයකි. S යනු OP මත වූ $OS:SP=2:1$ පරිදි වූ ලක්ෂ්‍යකි.T යනු OQ හි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයවේ. RT හා QS රේඛා U හිදී හමුවේ. $\overrightarrow{OP}=a$ සහ $\overrightarrow{OQ}=b$ නම් $\overrightarrow{QS}$ හා $\overrightarrow{RT}$ සොයන්න.
$\overrightarrow{UT}=\lambda\overrightarrow{RT}$ සහ $QU=\mu\overrightarrow{QS}$ නම් λ හා μ හි අගයන් සොයන්න. $\overrightarrow{QS}$ හා $\overrightarrow{RT}$ එකිනෙකට ලම්බ නම්
$4|a|^2-4(a.b)-3|b|^2=0$ බව පෙන්වන්න.එනයින්;

(i) $OPRQ$ රෝම්බසයක් නම් a හා b අතර කෝණය සොයන්න.

(ii) $OPRQ$ සෘජුකෝණාස්‍රයක් නම් $|a|=\frac{\sqrt{3}|b|}{2}$ බව පෙන්වන්න.

b) P_1, P_2, P_3 සහ P_4 යනු පිළිවෙලින් L, M, N, Q ලක්ෂ්‍ය වලදී ක්‍රියාකරනු ලබන බල 4 කි. Oxy තලය මත පහත පරිදි පිහිටයි. මෙහි a හා P ධන අගයන් වන අතර ඒවා පිළිවෙලින් මීටර හා නිව්ටන් වලින්වේ.

ක්‍රියා කරන ලක්ෂ්‍යය	බලය
$L(2a,a)$	$P_1=3P_i+5P_j$
$M(-2a,2a)$	$P_2=-2P_i+6P_j$
$N(-a,-a)$	$P_3=4P_i-P_j$
$Q(29,-3a)$	$P_4=P_i-2P_j$

පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ විශාලත්වය $10PN$ බව පෙන්වන්න.සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ දිශාව සොයන්න.මූලය O වටා වාමාවර්ත දිශාවට පද්ධතියේ ඝූර්ණය $9_a pNm$ බව පෙන්වන්න.තවද සම්ප්‍රයුක්තයේ ක්‍රියා රේඛාව $8x-6y-9a=0$ බව පෙන්වන්න.

$T\equiv(3a,\lambda a)$ නම් ලක්ෂ්‍යයකදී පද්ධතියට F නම් බලයක් එකතු කලවිට පද්ධතිය සමතුලිත වේ නම් λ සහ F සොයන්න.

23' AL API (PAPERS GROU

15. a) දිග 2a හා බර W වූ ඒකාකාර AB දණ්ඩක් A කෙළවර රළු තිරස් පොළොවක් මත ද B කෙළවර රළු සිරස් බිත්තියට එරෙහිවද බිත්තියට ලම්බ සිරස් තලයක පොළොවට $\tan^{-1}\frac{4}{3}$ කෝණයකින් ආනතව ඇත.දණ්ඩ හා පොළොව අතරද දණ්ඩ හා බිත්තිය අතරද ඝර්ෂණ සංගුණකය $\frac{1}{2}$ කි.දණ්ඩ බිත්තිය දෙසට ලිස්සායාමට ආසන්න සීමාකාරී සමතුලිතතාවයට පැමිණෙන පරිදි $AC=\frac{a}{4}$ වන පරිදි දණ්ඩ මත වූ C ලක්ෂ්‍යයේදී P තිරස් බලයක් බිත්තිය දෙසට යොදනු ලැබේ. $P=\frac{5W}{3}$ බව පෙන්වන්න.

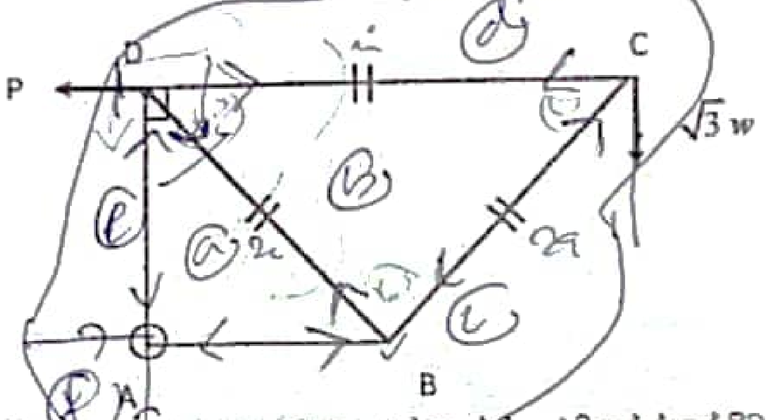
b) AB, BC, CD, BD හා AD සැහැල්ලු දඬු 5ක් යාබද රූපයේ පරිදි රාමු සැකිල්ලක් සැදෙන සේ සුමටව ඒවායේ කෙළවර වලින් අසව්කර ඇත. $BC=BD=CD=2a$ වේ. A සන්ධිය සුමට ලෙස අචල ලක්ෂ්‍යයකට අසව් කර

C හිදී $\sqrt{3W}$ භාරයක් එල්ලා D හිදී [illegible] සිරස් තලයක AB හා BC දඬු තිරස්වද AD දණ්ඩ සිරස්වද වන සේ සමතුලිතව [illegible].

(i) P හි අගය සොයන්න.

(ii) A සන්ධියේ ප්‍රතික්‍රියාව සොයා එහි තිරසට ආනතිය සොයන්න.

(iii) බෝ අංකනය භාවිතයෙන් එක් එක් සන්ධිය සඳහා ප්‍රත්‍යාබල සටහන් එකම රූපයක අඳින්න. එනයින් සියලු දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල ආතති හෝ තෙරපුම් වශයෙන් වෙන් කර දක්වමින් සොයන්න.



16. අරය a සහ පෘෂ්ඨ ඝනත්වය σ වූ කුහර අර්ධ ගෝලයක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය එහි කේන්ද්‍රයේ සිට සමමිතික අක්ෂය ඔස්සේ $\frac{a}{2}$ දුරකින් පිහිටන බව පෙන්වන්න.

පහත ඝන වස්තුව සාදා ඇත්තේ අරය 2a සහ පෘෂ්ඨ ඝනත්වය $k\sigma$ වූ වෘත්ත ආස්තරයකින් අරය a වූ වෘත්ත කොටසක් ඉවත්කළ පියනකින් සහ අරයන් a, 2a වූ ඝනත්වය σ වූ කුහර අර්ධගෝලයන්හි දාර අලවා මෙම වස්තුව සකසා ඇත.

23' AL API (PAPERS GROUP)

මෙම වස්තුවේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය G නම් $OG=\frac{9a}{3k+10}$ බව පෙන්වන්න.

$k\geq\frac{8}{3}$ නම් $OG=\leq\frac{a}{2}$ බව පෙන්වන්න.

ඉහත ඝන වස්තුවේ බාහිර පෘෂ්ඨය රළු තිරස් තලයක් මත හා එලෙසම රළු බිත්තියක් හා ස්පර්ශවෙමින් සමතුලිතතාවයේ පවතී. රළු පෘෂ්ඨ හා සංයුක්ත ඝන වස්තුව අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය μ නම් සංයුක්ත ඝන වස්තුවේ වෘත්තාකාර ආධාරකය තිරස් සමග $\sin^{-1}\left(\frac{\mu(1+\mu)(3k+10)}{9(1+\mu^2)}\right)$ කෝණයක් සාදන බව පෙන්වන්න.

7. a) අසම්භාව්‍ය සම්භාවිතාව අර්ථ දක්වන්න.
වෙළඳසැලක ඇති ලොතරැයියක දිනුමක් ඇදීමේ සම්භාවිතාවය 0.00001 කි. 1, 2, 3 ස්ථාන සඳහා සැබි වශයෙන් විශාල මුදලක් ලැබේ. කාර්යාල සේවකයෙකු වැඩ කරන දිනක හදිස්සියේ නිවස බලා යාමේ සම්භාවිතාව 0.05කි. ඔහු එසේ නිවස බලා යන දිනකට දිනපතා අදිනු ලබන ලොතරැයියකින් විකට් පතක් මිලදී ගනී නම් වැඩ කරන දිනක හදිසියේ පොහොසතකු ලෙස නිවසට යෑමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

b) x හා y රෝගීන් දෙදෙනෙකු කිසියම් රෝගයකින් සුවය ලැබීමේ සම්භාවිතාව පිළිවෙලින් $\frac{4}{5}$ හා $\frac{2}{3}$ වේ.

(i) දෙදෙනාම සුවය ලැබීමේ.
(ii) අඩු ගණනේ එක් අයෙකුවත් සුවය ලැබීමේ.
(iii) එක් අයෙකු පමණක් සුවය ලැබීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

d) පහත වගුවේ දැක්වෙන්නේ කුලී රථගාල රථ නැවත තිබූ කාලය පිළිබඳ තොරතුරු දැක්වෙන සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියකි.

නවතා තිබූ කාලය (මිනිත්තු)	ත්‍රිරෝද රථ ගණන
5 - 10	03
10 - 15	08
15 - 20	12
20 – 25	14
25 – 30	09
30 - 35	04

මධ්‍යනය $(\bar{x})$ හා සම්මත අපගමනය (σ) සොයන්න. කුටිකතා සංගුණකය $S_k = \frac{\bar{x}-\mu_0}{\sigma}$ නම්

S_k සොයන්න. මෙහි මාතය μ_0 වේ.

23' AL API (PAPERS GROUP)

23, AL Api
Papers Group
The best group in the telegram