10 | S | I

ද මැසිනොද් විද්‍යාලය කඳාන

De Mazenod College - Kandana

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය 13 ශ්‍රේණිය

2016 පෙබරවාරි පරීක්ෂණය

2016 A/L

25/02/2016

සංයුක්ත ගණිතය I
Combined Mathematics I

කාලය පැය 3

- A කොටසේ සියලුම ප්‍රශ්න වලට මෙම පත්‍රයේම පිළිතුරු සපයන්න.
- B කොටසේ ප්‍රශ්න පහකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

Learning Resource Center R De Mazenod College Kandana

A කොටස

ප්‍රශ්න සියල්ලටම පිළිතුරු සපයන්න.

01. සියලු ධන නිඛිල සඳහා $\frac{1}{1.3}+\frac{1}{3.5}+\frac{1}{5.7}+.......+\frac{1}{(2n-1)(2n+1)}=\frac{n}{2n+1}$ බව ගණිත අභ්‍යුහන මූල ධර්මයෙන් සාධනය කරන්න.

02. $\frac{(x+2)(3-x)}{(x+1)(x^2+1)}\leq 0$ අසමානතාවය සපුරාලන x හි අගය පරාසය සොයන්න.

(දෙවෙනි පිටුව බලන්න)

03. පිරිමි ළමුන් 7 ක් හා ගැහැණු ළමුන් 5 ක ගෙන් දෙවර්ගයම නියෝජනය වන පරිදි 4 දෙනෙකුගෙන් යුත් කණ්ඩායමක් සාදා ගත හැකි ක්‍රම ගණන 455 බව පෙන්වන්න.

04. $\left(\sqrt{x}-\dfrac{k}{x^2}\right)^{10}$ ප්‍රසාරණයේ x ගෙන් ස්වායත්ත පදයය 405 වේ. k හි අගය ± 3 බව පෙන්වන්න.

5. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{\sqrt{x^2+7}-4}{x^5-243}=\dfrac{1}{540}$ බව පෙන්වන්න.

(තුන්වෙනි පිටුව බලන්න)

6. $\frac{d}{dx}(x - Sin\ x\ Cos\ x) = 2\ Sin^2 x$ බව සාධනය කරන්න. එනයින් $\int_0^{\pi/2} Sin^2 x\ dx = \frac{\pi}{4}$ බව සාධනය කරන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

07. ABC ත්‍රිකෝණයක ශීර්ෂ වල ඛණ්ඩාංක පිළිවෙළින් (5, 2) , (2 , 3) හා (6 , 5) වේ. මෙය සම ද්විපාද ත්‍රිකෝණයක් බව පෙන්වන්න. එනයින් $\hat{A}$ යේ අභ්‍යන්තර කෝණ සමච්ඡේදකයේ සමීකරණය සොයන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

08. $x^2 + y^2 = r^2$ වෘත්තය මඟින් $x^2 + y^2 + 2x - 4y + 1 = 0$ වෘත්තයේ පරිධිය සමච්ඡේදනය කරයි නම් $r = 3$ බව සාධනය කරන්න. එම අගයට අනුරූප පොදු ජ්‍යායේ සමීකරණය සොයා එයට පළමු වෘත්තයේ කේන්ද්‍රයේ සිට ඇති ලම්බ දුර සොයන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

(සතරවෙනි පිටුව බලන්න)

09. $y_1 = \left| Sin\ x \right|$ සහ $y_2 = Co\ x$ ශ්‍රිත $0 \le x \le 2\pi$ සඳහා ප්‍රස්ථාර එකම සටහනක ඇඳ එනයින් $\left| Sin\ x \right| = Cox\ x$ වන විසඳුම් ලියන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

10. $Tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) + Tan^{-1}\left(\frac{1}{3}\right) = Tan^{-1}\frac{1}{4} + Tan^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)$ බව සාධනය කරන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

Roy Dissanayake B.Sc. (Dip. in Ed.)

10	S	I

ද මැසිනොද් විද්‍යාලය කඳාන
De Mazenod College - Kandana

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය 13 ශ්‍රේණිය
2016 පෙබරවාරි පරීක්ෂණය

25.02.2016

සංයුක්ත ගණිතය I
Combined Mathematics I

ප්‍රශ්න පහකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

B කොටස

(11) (a) $f(x)=(4-k)x^2+(2k+4)x+(8k+1)$ වේ. මෙහි $K\in\Re$

(i) $f(x)=0$ සමීකරණයට තාත්වික ප්‍රභින්න මූල දෙකක් තිබීමට K ට ගත හැකි අගයන් කුලකය සොයන්න.

(ii) $K=2$ විට සියලුම තාත්වික x සඳහා $f(x)$ ධන බව පෙන්වා එවිට $f(x)$ ට ගතහැකි අඩුතම අගයත් අඩුතම අගය ලැබෙන x හි අගයත් සොයන්න.

(b) $g(x)\equiv x^4+ax^3+bx^2-3x-2$ බහු පදයෙහි $(x-2)$ සහ $(x+1)$ සාධක වේ. a හා b සොයන්න. ඉතිරි වර්ගජ සාධකය (x^2+x+1) බව පෙන්වා එනයින් $g(x)>0$ වන x හි පරාසය ලියන්න.

(c) $\log_a b=\dfrac{\log_c b}{\log_c a}$ බව පෙන්වන්න.

$\log_{25}x^2+(\log_5 x)^2<2$ නම් එවිට $\dfrac{1}{25}<x<5$ බව සාධනය කරන්න.

---

(12) (a) $\dfrac{r}{(r+1)(r+2)}=\dfrac{A}{r+1}+\dfrac{B}{r+2}$ වන පරිදි A හා B නියත සොයන්න.

$\dfrac{2.1}{2.3}+\dfrac{2^2.2}{3.4}+\dfrac{2^3.3}{4.5}+..........$ ශ්‍රේණියේ r වන පදය u_r ලියන්න.

$u_r=f(r)-f(r-1)$ වන පරිදි $f(r)$ ශ්‍රිතයක් සොයන්න.

එමඟින් $\sum_{r=1}^{n}u_r$ අගයන්න.

(b) $y = x^2 - 4$ හි දළ ප්‍රස්ථාරයක් අඳින්න.

එනයින්,

$y = \left| x^2 - 4 \right|$ ප්‍රස්ථාරය වෙනම සටහනක අඳින්න.

$\left| x^2 - 4 \right| \geq 3$ අසමානතාවය තෘප්ත කරන x හි පරාසයන් සොයන්න.

(c) U T H T H A R A යන වචනයේ වරකට අකුරු 4 බැගින් ගෙන පිළියෙල කර ගතහැකි සංකරණ ගණන සහ සංයෝජක ගණන සොයන්න.

---

(13) (a) $x = 2\cos t - \cos 2t$ සහ $y = 2\sin t - \sin 2t$ මගින් වක්‍රයක ඕනෑම ලක්ෂයක ඛණ්ඩාංක පරාමිතිකව දැක්වේ.

$t = \pi/2$ වන විට $\dfrac{dy}{dx} = -1$ බව පෙන්වා එම අගයට අනුරූප වක්‍රයට ඇඳි ස්පර්ශකයේ සමීකරණය සොයන්න.

(b) අඩ සිරස් කෝණය 30^0 වූ කුහර කේතුවක හැඩය ඇති බඳුනක් එහි ශීර්ෂය යටි අතට තබා අක්ෂය සිරස්ව ඇත. $3\ cm^3 s^{-1}$ සීග්‍රතාවෙන් බඳුනට ජලය වත් කරනු ලැබේ. බඳුනේ ජල මට්ටම $6cm$ විට

(i) ජල මට්ටම ඉහළ නගින සීග්‍රතාව $\dfrac{1}{4\pi} cms^{-1}$ බවද,

(ii) ජලය ස්පර්ශ වන මතුපිට පෘෂ්ඨ කොටසේ වර්ගඵලය වැඩිවෙමින් ඇති සීඝ්‍රතාවයද සොයන්න.

(c) $y = \dfrac{1}{(x-1)(x-2)}$ නම් $\dfrac{dy}{dx}$ සොයා එනයින් $(3/2, -4)$ ලක්ෂය y ශ්‍රිතයේ උපරිමයක් බව සාධනය කර ස්පර්ශෝන්මුඛ රේඛා දක්වමින් ශ්‍රිතයේ දළ සටහනක් අඳින්න.

එනයින්,

$K(x-1)(x-2) - 1 = 0$ සමීකරණයට විසඳුමක් නොමැති වීමට K හි අගය පරාසය ලියන්න.

(14) (a) $\int_2^3 \frac{3x-2}{x^3-x^2}dx = \ln(4/3) + \frac{1}{3}$ බව පෙන්වන්න.

(b) $\frac{\cos^2 x}{2+\sin x} = A + B \sin x + \frac{c}{(2+\sin x)}$ වන පරිදි A, B, C, නියත සොයන්න.

එනයින් $\int_0^{\pi/2} \frac{\cos^2 x}{2+\sin x}dx$ සොයන්න.

(c) ඉහත ප්‍රතිඵල ඇසුරින් සහ කොටස් වශයෙන් අනුකලනය ක්‍රමය යොදා ගනිමින්,

$\int_0^{\pi/2} \sin x \ \ln(2+\sin x)dx = \ln 2 + \pi(1-\frac{1}{\sqrt{3}}) - 1$ බව සාධනය කරන්න.

---

(15) (a) $ax + by + c = 0$ රේඛාව මත (h_1, k_1) ලක්ෂයෙහි ප්‍රතිබිම්බය (h_2, k_2) නම් එවිට,

$$a(h_1+h_2) + b(k_1+k_2) = -2c$$ සහ

$$b(h_1-h_2) - a(k_1+k_2) = 0$$ බව පෙන්වන්න.

(b) $A\,B\,C\,D$ රොම්බසයකි. එහි $A\,C$ විකර්ණය $2x-y-3=0$ රේඛාව මත පිහිටි අතර A හා B හි ඛණ්ඩාංක පිළිවෙලින් (2 , 1) සහ (6 , 4) වේ.

(i) BD සමීකරණය

(ii) C හා D හි ඛණ්ඩාංක

(iii) A B C D රොම්බසයේ වර්ගඵලය යන මේවා සොයන්න.

(16) (a) $x^2+y^2+2x+6y+1=0$ යන වෘත්තය ප්‍රලම්බව ඡේදනය කරන කේන්ද්‍රය මූල ලක්ෂය වූ වෘත්තයේ සමීකරණය $x^2+y^2=1$ බව පෙන්වන්න.

තවද, $x^2+y^2=1$ වෘත්තයේ පරිධිය සමච්ඡේදනය කරමින් (2 , 0) හරහා යන එසේම $x^2+y^2-4y-5=0$ වෘත්තය ප්‍රලම්බව ඡේදනය කරන වෘත්තයේ සමීකරණය $2x^2+2y^2-3x+6y-2=0$ බව පෙන්වන්න.

(b) $x^2+y^2+2x-8=0$ වෘත්තයේත් $x+y-1=0$ සරල රේඛාවෙත් ඡේදන ලක්ෂයන් හරහා ඇඳි ඕනෑම වෘත්තයක සමීකරණය ලියන්න.

එම වෘත්ත අතුරින් කේන්ද්‍රය $2x+y+1=0$ රේඛාව මත පිහිටන වෘත්තයේ සමීකරණය $x^2+y^2+4x+2y-10=0$ බව පෙන්වන්න.

---

(17) (a) ඕනෑම ත්‍රිකෝණයක් සඳහා *sin* නියමය ප්‍රකාශ කරන්න.

ABC ත්‍රිකෝණයක් සඳහා $\left(\frac{a-b}{a+b}\right)Cot\left(\frac{c}{2}\right)=Tan\left(\frac{A-B}{2}\right)$ බව පෙන්වන්න.

ත්‍රිකෝණයක පාද 2 ක දිග $(\sqrt{3}+1)$ හා $(\sqrt{3}-1)$ වන අතර ඒවා අතර කෝණය 60^0 වේ. ඉහත ප්‍රතිඵල භාවිතයෙන් ත්‍රිකෝණයේ ඉතිරි කෝණවල අගයන් හා ඉතිරි පාදයේ දිග සොයන්න.

(b) $Tan\left(\pi/_4+\frac{x}{2}\right)=\sec\ x+Tan\ x$ බව පෙන්වන්න.

එනයින් $Tan\pi/_{12}=(2-\sqrt{3})$ බව අපෝහනය කරන්න.

(c) $f(\theta)=4\ \sin\ \theta-3\ Cos\ \theta+1$ ලෙස දී ඇත. $\frac{1}{f(\theta)}$ හි උපරිම අගය හා අවම අගය සොයන්න.

Roy Dissanayake (B.Sc., Dip. In Edu.)

ද මැසිනොද් විදුහල කඳන

De Mazenod College - Kandana

10	S	II

2016 A/L

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය 13 ශ්‍රේණිය

2016 පෙබරවාරි පරීක්ෂණය

25/02/2016

සංයුක්ත ගණිතය II
Combined Mathematics II

කාලය පැය 03

A කොටසේ ප්‍රශ්න සියල්ලටම සහ B කොටසින් ප්‍රශ්න පහකට පිළිතුරු සපයන්න.

Learning Resource Center
De Mazenod College
Kandana

A කොටස

01. පොළොව මත පිහිටි O ලක්ෂයකට සිරස්ව ඉහළින් පිහිටි P ලක්ෂයකින් අංශුවක් තිරස්ව u ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රක්ෂේප කෙරේ. අංශුව O සිට d තිරස් දුරකින් Q ලක්ෂයක දී බිම වැදී.
(i) OP දුර සොයා (ii) Q හිදී අංශුවේ ප්‍රවේගයේ විශාලත්වය සොයා එහි දිශාව තිරසට $\hat{\alpha}$ නම් $Tan\ \alpha = \dfrac{gd}{u^2}$ බව පෙන්වන්න.

02. A හා B යන වස්තු දෙකක් පිළිවෙලින් නැගෙනහිර දිශාවට හා නැගෙනහිරින් 30^0 ක් දකුණු දිශාවට u හා $2\sqrt{3}V$ ප්‍රවේග වලින් චලිත වේ. ($u > 2\sqrt{3}V$) වේ.
(i) A ට සාපේක්ෂව B ගේ ප්‍රවේගය $\sqrt{u^2 - 6uV + 12V^2}$ බව පෙන්වන්න.
(ii) $V = \dfrac{u}{6}$ විට එහි දිශාව නිර්ණය කරන්න.

(දෙවෙනි පිටුව බලන්න)

M.Tom.

03. ස්කන්ධය M වූ ලොරියක් සමතලා පාරක් දිගේ ums^{-1} නියත ප්‍රවේගයෙන් H $k.w.$ ජවයකින් ගමන් කරයි. පසුව එංජිම $2H$ $k.w.$ ක්‍රියා කරමින් තිරසට $\hat{\alpha}$ ආනත පාරක් දිගේ ඉහළට චලිත වේ. සෑම චලිතයකටම ප්‍රතිරෝධය නියත යැයි සලකා ලොරියේ ඉහළට උපරිම ප්‍රවේගය $\dfrac{2Hu}{(H+Mgu\ Sin\alpha)} ms^{-1}$ බව පෙන්වන්න.

....

04 දිගු $2a$ වන ලුහු අවිතන්‍ය තන්තුවකින් ස්කන්ධය m වන අංශුවක් A අචල ලක්ෂයකට බැඳ තිබේ. අංශුව A ට සිරස්ව පහළින් ඇති විට එය මත $4\sqrt{ag}$ තිරස් ප්‍රවේගයක් දෙනු ලැබේ. යටි අත් සිරස සමඟ $\hat{\theta}$ සාදන විට තන්තුවේ ආතතිය $T = 3mg(2+\cos\theta)$ බව පෙන්වන්න. ඡේදක ආතතිය සොයන්න.

....

05. තිරස් තලයකට h උසක් ඉහළින් පිහිටි A ලක්ෂයක සිට බෝලයක් සිරස්ව පහළට $\sqrt{2gk}$ ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රක්ෂේපණය කරයි. A ට වඩා ඉහළින් පිහිටි ලක්ෂයක් දක්වා බෝලය පොලා පනී නම්, එවිට $k > h\left(\dfrac{1}{e^2}-1\right)$ බව පෙන්වන්න. e යනු ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකයයි.

....

(තුන්වෙනි පිටුව බලන්න)

06. තිත් ගුණිතය අර්ථ දක්වන්න.

O මූල ලක්ෂය අනුබද්ධයෙන් A හා B ලක්ෂ 2 ක පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙලින් $2\underline{i}$ සහ $3\underline{i}+\underline{j}$ යැයි ගනිමු. C යනු OB ට සමාන්තරව A හරහා ඇඳි සරල රේඛාව මත වූ ලක්ෂයකි. $\overline{OC}=(2+3\lambda)\ \underline{i}+\lambda\ \underline{j}$ බව පෙන්වන්න. λ අදිශයකි. OB ට BC ලම්බ වන විට λ හි අගය සොයන්න.

....

....

....

....

....

....

....

07. A හි දී සෘජු කෝණි වූ ABC ත්‍රිකෝණයක $AB=4a$, $AC=3a$ වන විට $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CA}$ පාද දිගේ පිළිවෙලින් 4P, 5P, 6P බල ක්‍රියා කරයි. පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්තයෙහි විශාලත්වය හා දිශාව සොයන්න. එහි ක්‍රියා රේඛාවට AB පාදය හමුවන ලක්ෂය සොයන්න.

....

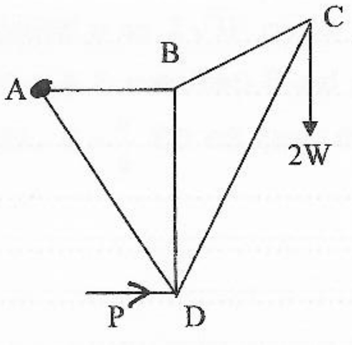
....

....

....

....

....

08. 

AB = BC = BD වන පරිදි රාමු සැකිල්ල A ලක්ෂයෙන් සුමටව සන්ධි කර P තිරස් බලයක් D ලක්ෂය වෙත යොදා ඇත.

(i) P හි අගය සොයන්න.

(ii) බෝ අංකනය යෙදීමෙන් BC හා CD දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල සොයන්න.

....

....

....

....

....

....

(හතරවෙනි පිටුව බලන්න)

09. A හා B යනු $P(A \cap B) = \frac{1}{4}$ සහ $P(A) = P\left(A/_{B^1}\right) = \frac{5}{12}$ වන පරිදි වූ සසම්භාවී සිද්ධි 2 කි.

(i) $P(B/A)$ (ii) $P(B)$ (iii) $P(A/B)$ (iv) $P(A \cup B)$ සම්භාවිතා සොයන්න.

A හා B ස්වායත්ත සිද්ධි වේද? පිළිතුර සනාථ කරන්න.

10. පෙට්ටියක නිල් වීදුරු බෝල 3 සහ රතු වීදුරු බෝල 2 ක් ද තවත් පෙට්ටියක නිල් වීදුරු බෝල 2 සහ රතු වීදුරු බෝල 5 ක් ද තිබේ. මේ පෙට්ටි අතුරින් එක් පෙට්ටියකින් සසම්භාවී ලෙස ගත් බෝලය නිල් වීදුරු බෝලයක් විය. එය පළමු පෙට්ටියෙන් ලැබුණු බෝලයක් වීමේ සම්භාවිතාව $^{21}/_{31}$ බව සාධනය කරන්න.

Roy Dissanayake(B.Sc. (Dip. in Ed.)

ද මැසිනොද් විදුහල කඳාන
De Mazenod College - Kandana

10 | S | II

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය 13 ශ්‍රේණිය
2016 පෙබරවාරි පරීක්ෂණය

සංයුක්ත ගණිතය II
Combined Mathematics II

B කොටස

ප්‍රශ්න 5 කට පිළිතුරු සපයන්න.

11. (a) කාලය $t=0$ විට P අංශුවක් O ලක්ෂයක සිට සිරස්ව ඉහළට V ප්‍රවේගයෙන් පක්ෂේපණය කරනුයේ ගුරුත්වය යටතේ චලනය වනසේ ය. එය පථයේ ඉහළම ලක්ෂයට පැමිණි විගස වෙනත් Q අංශුවක් O සිටම සිරස්ව උඩු අතට ගුරුත්වය යටතේ $2V$ ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබේ. එකම සටහනක P හා Q හි චලිත සඳහා ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාර අඳින්න.
එනයින්,

(i) P අංශුවේ උපරිම උස $\dfrac{V^2}{2g}$ බවද,

(ii) $t=\dfrac{5V}{4g}$ වන විට අංශු දෙක හමුවන බවද,

(iii) හමුවන ලක්ෂයේ දී Q හි ප්‍රවේගය $\dfrac{7V}{4}$ බවද පෙන්වන්න.

(iv) O සිට හමුවන ලක්ෂයට උසද සොයන්න.

(b) ගුවන් යානයක නිසල වාතයේ දී ප්‍රවේගය $V\ kmh^{-1}$ වේ. නැගෙනහිරින් $\hat{\alpha}$ උතුරු දිශාවට $U\ kmh^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් සුළඟක් හමා යයි. $AB = a\ km$ වේ. A ට නැගෙනහිරින් B පිහිටා ඇත. A සිට B චලිත වී පසුව නොනවත්වා නැවත A ට ගමන් කරයි. චලිත දෙකටම එකම සටහනක ප්‍රවේග ත්‍රිකෝණ නිර්මාණය කර එමගින් A සිට B ට චලිත වීමට යානය ගන්නා කාලය පැය $\dfrac{a}{(V^2-u^2)}\left\{\sqrt{V^2-u^2 Sin^2\alpha}-u\,Cos\,\alpha\right\}$ බව පෙන්වන්න. නැවත A ට චලිත වීමට කාලය සොයන්න.

12. (a) පොලව මත O ලක්ෂයේ සිට තිරසට $\hat{\alpha}$ කෝණයකින් ආනතව අංශුවක් ගුරුත්වය යටතේ U ප්‍රවේගයෙන් O සිට a දුරක් ඇතින් පිහිටි තාප්පයකට ලම්බ තලයක ප්‍රක්ෂේපණය කෙරේ. O සිට x තිරස් දුරකින් ඇති විට අංශුව y උසකින් පිහිටයි නම් එහි කාටීසියානු සමීකරණය $gx^2 \sec\alpha = 2U^2(x\sin\alpha - y\cos\alpha)$ බව පෙන්වන්න.

අංශුව තාප්පය උඩින් යමතමින් ගොස් තාප්පයේ සිට d දුරක් ඇතින් පිහිටි ලක්ෂයකදී පොළොව මත පතිත වේ නම් තාප්පයේ උස $\left(\frac{ad}{a+d}\right)\tan\hat{\alpha}$ බව පෙන්වන්න.

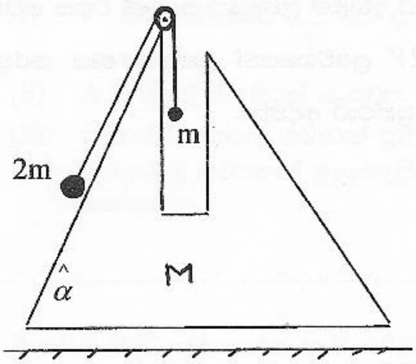
(b) ස්කන්ධය 1100 kg වූ වාහනයකට 44 kw උපරිම ජවයක් ඇත. චලිතයට ප්‍රතිරෝධය 2200 N වේ.

(i) වාහනය සම බිමේ ගමන් කරන විට එහි උපරිම ප්‍රවේගය 20 ms^{-1} බව පෙන්වන්න.

(ii) වාහනය 20 : 1 ආනතියක් ඇති බෑවුමක පහළට ගමන් කරන්නේ උපරිම ජවයෙන් 50% යොදා ගනිමින් නම්, එවිට වාහනයේ උපරිම ප්‍රවේගය $40/3$ ms^{-1} බව පෙන්වන්න.

---

13. (a)



ස්කන්ධය M වන සුමට කුඤ්ඤයක් සුමට තිරස් කලයක් මත තබා සටහනේ පරිදි ස්කන්ධය $2m$ සහ m වන අංශු 2 ක් සැහැල්ලු තන්තුවකින් සම්බන්ධ කර ඇත.

පද්ධතිය නිසලව තබා මුදා හරිනු ලැබේ.

(i) කුඤ්ඤයේ ත්වරණය $\frac{2mg\cos\alpha\ (2\sin\alpha - 1)}{[3M + m(5 + 4\sin^2\alpha)]}$ බව පෙන්වන්න.

(ii) 2m අංශුව ආනත පෘෂ්ඨය මත d දුරක් චලිත වන කාලය තුළ කුඤ්ඤය තිරස් තලය මත S දුරක් චලිත වේ නම් එවිට $S = \frac{2md\cos\alpha}{(M + 3m)}$ බවද සාධනය කරන්න.

(b) $10ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් චලනය වන ස්කන්ධය 1 Kg වන A ගෝලයක් එම දිශාවටම $8ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් චලනය වන 2.5 Kg ස්කන්ධය ඇත B ගෝලයක් සමඟ සරලව ගැටේ. ගැටුමට පසු A හා B හි ප්‍රවේග පිළිවෙලින් u හා v නම් ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය e වන විට $u = \frac{10}{7}(6-e)$ සහ $v = \frac{4}{7}(5+e)$ බව පෙන්වන්න.

$0 \le e \le 1$ වන විට $\frac{50}{7} \le u \le \frac{60}{7}$ බව අපෝහණය කරන්න.

$e = \frac{1}{2}$ විට ගැටුමින් සිදුවන ආවේගය සොයන්න.

14. (a) කේන්ද්‍රය O සහ අභ්‍යන්තර අරය a වූ අචල සුමට කුහර ගෝලයක සුමට අන්තඃපෘෂ්ඨය මත චලනය වීමට නිදහස ඇති P අංශුවක් එම පෘෂ්ඨයේ පහත්ම A ලක්ෂයේ තබා ඇත. ඊළඟට අංශුව ආරම්භක $\sqrt{\lambda ga}$ වේගයෙන් තිරස්ව ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබේ. මෙහි $\lambda > 0$ වේ. අංශුව පෘෂ්ඨය සමඟ ස්පර්ශව තිබෙන මොහොතේ OP හැරෙන කෝණය $\hat{\theta}$ වන විට $a\left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2 = g(\lambda - 2 + 2\cos\ \theta)$ බව සාධනය කර අංශුව මත ප්‍රතික්‍රියාව $mg(\lambda - 2 + 3\ \cos\ \theta)$ බවද පෙන්වන්න.

$2 < \lambda < 5$ වේ නම් P අංශුව ගෝල පෘෂ්ඨය හැර යන ප්‍රවේගය $\sqrt{\frac{(\lambda - 2)ga}{3}}$ බව සාධනය කරන්න.

තවද P අංශුව පෘෂ්ඨයෙන් ඉවත් වන්නේ O හි මට්ටමෙන් $\frac{a}{2}$ උසක තිබිය දී නම්, එවිට

(i) $\lambda = \frac{7}{2}$ බවත්,

(ii) අනතුරුව සිදුවන නිදහස් චලිතයේ දී P හි පෙත A හරහා යන බවත් පෙන්වන්න.

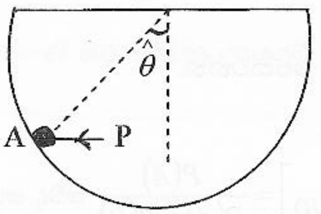
---

15. (a) O, A හා B ඒක රේඛීය නොවන ලක්ෂ 3 කි. $\overline{OA} = \underline{a}$ හා $\overline{OB} = \underline{b}$ වේ. C යනු $\overline{OC} = \frac{(\underline{a} + 2\underline{b})}{3}$ වේ,

බව පෙන්වන්න. OP රේඛාව R හිදී AB හමුවෙයි නම්, $\overrightarrow{RB} = \underline{b} - k(2\underline{a} + 5\underline{b})$ බව පෙන්වන්න.

මෙහි k යනු අදිශයකි. තවද $\overline{RB} = \lambda\ \overline{AB}$ ලෙස ගෙන $\frac{RB}{AB} = \frac{2}{7}$ බව සාධනය කරන්න.

(b)



සටහනේ පරිදි අචලව සවිකර ඇති කුහර අර්ධ ගෝලයක් ඇතුළත ස්කන්ධය m වන A යන අංශුවක් තබා ඒ මත P තිරස් බලයක් යොදා අංශුව සමතුලිතව තබා ඇත.

(i) අර්ධ ගෝලය ඇතුළත පෘෂ්ඨය සුමට නම්, $Tan\ \theta = \frac{P}{mg}$ බව පෙන්වන්න.

(ii) අර්ධ ගෝලයේ ඇතුළත රළු සහ එහි ඝර්ෂණ සංගුණකය μ නම් සීමාකාරී සමතුලිත අවස්ථාවේ දී අංශුව ඇති විට සහ අංශුව පහළට ලිස්සීමට ආසන්න නම්,

$Tan\ \theta = \frac{P + \mu\ mg}{mg - \mu P}$ බවද පෙන්වන්න.

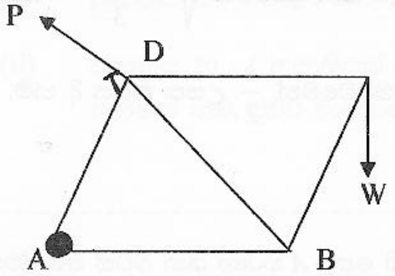
16 (a) දිග $2a$ සහ බර w බැගින් වන ඒකාකාර AB , BC දඬු 2 ක් B හිදී සුමටව සන්ධි කර A හා C කෙළවර සුමට තිරස් තලයක් මත තබා ABC සිරස්ව සමතුලිතව ඇත්තේ A හා BC හි මධ්‍ය ලක්ෂ මත D ලක්ෂය යා කරන සැහැල්ලු තන්තුවක් මගිනි. $A\hat{B}C = 2\hat{\alpha}$ වේ. A හා C හි අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියා w බව පෙන්වන්න.

(i) B සුමට සන්ධියේ ප්‍රතික්‍රියාව $\frac{w}{4}\sqrt{1+9\ Tan^2\alpha}$ බව පෙන්වන්න.

(ii) එය තිරස සමඟ $\hat{\theta}$ සාදයි නම් $\hat{\theta} = Tan^{-1}\left(\frac{1}{3}Tan\ \alpha\right)$ බවද,

(iii) තන්තුවේ ආතතිය T නම් $T = \frac{w\sqrt{1+8\ Sin^2\alpha}}{4\ Cos\ \alpha}$ බවද පෙන්වන්න.

(b)



සමාන දිග ඇති සැහැල්ලු දඬු 5 කින් සමන්විත රාමු සැකිල්ලක් A හිදී සුමටව අසව් කර C ලක්ෂ යෙන් W භාරයක් එල්ලා AD පාදයට ලම්බ වන පරිදි D මත P බලයක් යොදා පද්ධතිය සමතුලිතව තබා ඇත.

(i) P හි විශාලත්වය $\frac{3W}{2}$ බව ද,

(ii) A හි තිරස් හා සිරස් සංරචක බල සොයා එමගින් සම්ප්‍රයුක්ත බලය $\sqrt{7}\,W/2$ බවද පෙන්වන්න.

(iii) C සන්ධිය සඳහා පමණක් ප්‍රත්‍යාබල සටහනක් ඇඳ BC හා DC දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල සොයන්න.

(iv) ප්‍රත්‍යාබල සටහනක් <u>නොමැතිව</u> A හි සමතුලිතතාවය මගින් AB හා AD දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල සොයන්න.

---

17. (a) A හා B සිද්ධි ස්වායත්ත නම් එවිට A හා B^1 ද, A^1 හා B^1 සිද්ධිද ස්වායත්ත වන බව සාධනය කරන්න. .

(b) A හා B යනු S නියැදි අවකාශයේ ඕනෑම සිද්ධි 2 ක් ලෙස ගනිමු.
එවිට $P(A \cap B^1) = P(A) - P(A \cap B)$
$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ බව පෙන්වන්න.

(C) A හා B අන්‍යෝන්‍ය වශයෙන් බහිෂ්කාර සිද්ධි නම්

(i) $P\left(A/B^1\right) = \frac{P(A)}{1-P(B)}$ (ii) $P\left[A/(A \cup B)\right] = \frac{P(A)}{P(A)+P(B)}$ බවද පෙන්වන්න.

(d) ජාතික ක්‍රිකට් ඇකඩමියට සමාගම් 3 කින් ක්‍රිකට් බෝල පෙට්ටි 3 ක් ගෙන ඇත. A සමාගමේ පෙට්ටියක බෝල 12 ක් ඇත. එහි පළුදු වූ බෝල 2ක් ඇත. B සමාගමේ පෙට්ටියක බෝල 12 න් 3 ක් පළුදු වී ඇත. C සමාගමේ පෙට්ටියක බෝල 6 ක් ඇති අතර 2 ක් පළුදු වී ඇත. ක්‍රිකට් විනිසුරු සසම්භාවී ලෙස ගත් බෝලය පළුදු එකක් වීමේ සම්භාවිතාව $1/4$ බව පෙන්වන්න. තෝරාගත් බෝලය පළුදු එකක් නම් එය සිදුවීමට වඩාත්ම ඉඩ ඇත්තේ කුමන පෙට්ටියෙන් ගත් බෝලයකින්ද යන්න නිගමනය කරන්න.

Roy Dissanayake B.Sc. (Dip. in Ed.)