සියලු හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights reserved

වයඹ පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
Provincial Department of Education - NWP

10 S I

දෙවන වාර පරීක්ෂණය - 12 ශ්‍රේණිය - 2020

Second Term Test - Grade 12 - 2020

විභාග අංකය .... සංයුක්ත ගණිතය I කාලය පැය තුනයි

උපදෙස්

- **මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය** කොටස් දෙකකින් සමන්විත වේ.
  A කොටස (ප්‍රශ්න 1-10) දක්වා B කොටස (ප්‍රශ්න 11-17)
- **A කොටස**
  සියලුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න. එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා ඔබේ පිළිතුරු සපයා ඇති ඉඩෙහි ලියන්න.
  වැඩිපුර ඉඩ අවශ්‍ය වේ නම් ඔබට අමතර ලියන කඩදාසි භාවිත කළ හැකිය.
- **B කොටස**
  ප්‍රශ්න පහකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.
- **නියමිත** කාලය අවසන් වූ පසු A කොටස B කොටසට උඩින් සිටින පරිදි කොටස් දෙක අමුණා විභාග ශාලාධිපතිට **භාර දෙන්න.**
- **ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි** B කොටස පමණක් විභාග ශාලාවෙන් පිටතට ගෙනයාමට ඔබට අවසර ඇත.

පරීක්ෂකගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි

සංයුක්ත ගණිතය I		
කොටස	ප්‍රශ්න අංකය	ලකුණු
A	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
B	එකතුව	
	11	
	12	
	13	
	14	
	15	
	16	
	17	
	එකතුව	
මුළු එකතුව		
ප්‍රතිශතය		

පත්‍රය I	
පත්‍රය II	
එකතුව	
අවසාන ලකුණු	

අවසාන ලකුණු

ඉලක්කමෙන්	
අකුරෙන්	

උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක		
පරීක්ෂා කළේ	1	
	2	
අධීක්ෂණය		

සංයුක්ත ගණිතය 12 - I (A කොටස)

01) $0 < k < 1$ නම් $(1-k)x^2 + x + k = 0$ සමීකරණයේ මූල සෑම විටම තාත්විකද සෘණ ද බව පෙන්වන්න.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

02) $3 - |x+1| < x^2$ අසමානතාව සපුරාලන x හි සියලු තාත්වික අගයන් සොයන්න.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

03) $3^{2x+1} - 3^{x+4} + 3^{3} = 3^{x}$ විසඳන්න.

04) $\lim_{x \to 0} \frac{\sin(\pi \cos^2 x)}{x^2} = \pi$ බව පෙන්වන්න.

05) $log_3\ x + log_3\ y = 3$ සහ $log_y\ x = 2$ යන සමගාමී සමීකරණ විසඳන්න.

06) x^3+ax^2+b සහ ax^3+bx^2+x-a බහුපද දෙකටම පොදු ඒකජ සාධකයක් පවතී නම් එම පොදු ඒකජ සාධකය $(b-a^2)x^2+x-a(1+b)$ බහු පදයේ ද සාධකයක් බව පෙන්වන්න.

07) $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x+2}}$; $x \geq -2$ හා $g(x) = 2x + 1$ ලෙස අර්ථ දක්වා ඇත.

(i) $\frac{f}{g}$ ශ්‍රිතයේ වසම සොයන්න.

(ii) $\left(\frac{f}{g}\right)(0)$ හි අගය ලබා ගන්න.

08) $x^2 - 6ax + 2 - 2a + 9a^2 = 0$ සමීකරණයේ මූල දෙකම 3 ට වඩා විශාල නම්, $a > \frac{11}{9}$ බව පෙන්වන්න.

09) $\sec\theta + \tan\theta = P$ නම් $\tan\theta = \frac{P^2-1}{2P}$ බව අපෝහනය කරන්න. P යනු නිශ්ශූන්‍ය තාත්වික නියතයකි.

10) $sin^{-1}\left(\frac{5}{x}\right) + sin^{-1}\left(\frac{12}{x}\right) = \frac{\pi}{2}$ හි විසඳුම සොයන්න.

සංයුක්ත ගණිතය 12 - I (B කොටස)

<u>ප්‍රශ්න හතෙන් පහකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.</u>

11) a) $f(x) = x^4 + Px^2 + r$ යැයි ගනිමු. $f(1) = -9$, $f(0) = -8$ නම්, p හා r සොයන්න. $f(x)$ යන්න $(ax^2 + b)^2 + c$ ආකාරයට ප්‍රකාශ කල හැකි නම් a, b හා c තාත්වික නියත වල අගයන් සොයන්න. මෙහි $a > 0$ වේ. ඒනයින් $f(x) = 0$ හි තාත්වික මූල සොයන්න.

b) $(p-1)x^2 - 4x + p - 1$ ප්‍රකාශණය x හි සියලු තාත්වික අගයන්ට ධන වීමට p ට තිබිය යුතු අගය පරාසය සොයන්න.

c) α, β යනු $ax^2 + bx + c = 0$ හි මූල නම් $cx^2 - 2bx + 4a = 0$ හි මූල α, β මගින් සොයන්න.

d) $\frac{x^2-1}{x^2\,(2x+1)}$ භින්න භාග වෙන් කර දක්වන්න.

12) a) $y = 2|x+1| - 3$ හා $y = x + 2\,|x-1|$ හි ප්‍රස්ථාර එකම සටහනක අඳින්න.
ඒනයින්,

$x + 2\,|x-1| = 2\,|x+1| - 3$ සමීකරණය විසඳන්න.

$x + 2\,|x-1| > 2\,|x+1| - 3$ අසමානතාව සපුරාලන x හි අගය කුලකය සොයන්න.

b) n ධන තාත්වික සංඛ්‍යාවක් සඳහා $a = \log_{2n} n$, $b = \log_{3n} 2n$ සහ $C\ \log_{4n} 3n$ වේ.
$1 + abc = 2bc$ බව සාධනය කරන්න.

c) $a^x = b^y = c^z = d^w$ නම්, $x\left(\frac{1}{y} + \frac{1}{z} + \frac{1}{w}\right) = \log_{\mathrm{a}} \mathrm{bcd}$
බව ලබා ගන්න.

13) a) $f : \mathcal{R} \to \mathcal{R}$ ලෙස අර්ථ දැක්වෙන ශ්‍රිතය

$$f(x) = \begin{Bmatrix} -x^2 + 4\ ;\ x < 1 \\ -2x\ ;\ x \geq 1 \end{Bmatrix}$$ ලෙසගනිමු.

(i) f(x) හි දළ ප්‍රස්ථාරය අඳින්න.

(ii) $\lim_{x \to 1^-} f(x)$ හා $\lim_{x \to 1^+} f(x)$ අගයන්න.

(iii) $x = 1$ දී ශ්‍රිතය සන්තතික වේද? පැහැදිලි කරන්න.

(iv) $\lim_{x \to 1} f(x)$ පවතී නම් සොයන්න.

b) $\lim_{\theta \to o} \frac{\sin\theta}{\theta} = 1$ බව සාධනය කරන්න.

පහත සීමා සොයන්න.

(i) $\lim_{x \to 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{\sin(x-3)}$

(ii) $\lim_{x \to 0} \frac{(\sqrt{4+x^2}-2)(1-\cos 2x)}{x^4}$

14) a) $a, b, c \in \mathcal{R}$ ද $a \neq 0$ ද වූ $ax^2 + bx + c = 0$ සමීකරණයේ මූල තාත්වික හා ධන වීම සඳහා තෘප්ත කළ යුතු අවශ්‍යතා ලියන්න. එම අවශ්‍යතා සපිරේ නම්,

$a^2x^2 + a(3b - 2c)x + (2b - c)(b - c) + ac = 0$ සමීකරණයේ මූල ද තාත්වික සහ ධන බව පෙන්වන්න. දෙවනුව දී ඇති සමීකරණයේ මූල α හා β නම් $\frac{1}{\alpha}$ හා $\frac{1}{\beta}$ මූල වන වර්ගජ සමීකරණය සුදුසු පරිණාමනයක් යෙදීමෙන් ලබා ගන්න.

b) (i) $(k, 2)$ හා $(3,4)$ ලක්ෂ්‍ය 2 ක් අතර දුර ඒකක 8 නම් k සොයන්න.

(ii) $(1,0)$, $(6, 1)$, $(5, 6)$ පිළිවෙලින් සමචතුරස්‍රයක ශීර්ෂ වන පරිදි ඉතිරි ශීර්ෂයේ ඛණ්ඩාංක සොයන්න.

(iii) $A(1,3)$, $B(5, 3)$ ලක්ෂ්‍ය මගින් දැක්වෙන ABC ත්‍රිකෝණයේ කේන්ද්‍රකයේ ඛණ්ඩාංක $\left(\frac{10}{3}, 4\right)$ නම් C හි ඛණ්ඩාංක සොයන්න.

15) a) බහුපද පිළිබඳ සාධක ප්‍රමේයය ප්‍රකාශ කර සාධනය කරන්න.

$f(x) = x^4 + ax^3 + bx + c$ යන x හි බහුපද ශ්‍රිතය $(x - 1)(x + 1)(x - 2)$ න් හරියටම බෙදේ නම්, a, b හා c සොයා ඉතිරි සාධකය ද සොයන්න.

$2f(x + 1) = x^2 + x - 2$ සමීකරණයේ විසඳුම් සොයන්න.

b) $\frac{x^2}{(x-a)(x-b)}$ යන පරිමේය ශ්‍රිතය a හා b ඇසුරින් භින්න භාග ලෙස වෙන් කරන්න.

ඒනයින් $\frac{4x^2}{4x^2-1}$ හි භින්න භාග ලබා ගන්න.

c) $\lim_{x \to \infty} \left(\sqrt{x^2 + ax + a^2} - \sqrt{x^2 + a^2}\right)$ අගයන්න.

16) a) $\sin(A+B)$ භාවිතයෙන්, $\sin\left(\frac{5\pi}{12}\right) = \frac{\sqrt{6}\ +\ \sqrt{2}}{4}$ බව පෙන්වන්න.
ඒනයින් $\cos\left(\frac{5\pi}{6}\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ බව අපෝහනය කරන්න.

b) $\alpha + \beta - \gamma = \pi$ නම්, $sin^2\,\alpha + sin^2\,\beta - sin^2\,\gamma = 2\sin\alpha\sin\beta\cos\gamma$ බව සාධනය කරන්න.

c) $2\,cos^2\,x + \sqrt{3}\sin x + 1 = 0$ සමීකරණයේ සාධාරණ විසඳුම සොයන්න.

d) $\tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{\pi}{4}$ බව ලබා ගන්න.

17) ABC ත්‍රිකෝණයක් සඳහා සයින් නීතිය ප්‍රකාශ කරන්න.

a) $\frac{a^2+\ b^2}{a^2+\ c^2} = \frac{1+\cos\,(A-B)\,\cos\,C}{1+\cos\,(A-C)\,\cos\,B}$ බව සාධනය කරන්න.

b) ABC ත්‍රිකෝණයේ BC පාදයේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය D වේ. සම්මත අංකනය අනුව

$AD = \frac{\sqrt{2b^2+2c^2-a^2}}{2}$ බව ද,

$B\hat{A}D = \beta$ නම්,
$\sin\,\beta = \frac{a\sin B}{\sqrt{2b^2+2c^2-a^2}}$ බව ද,

$A\hat{D}C = \theta$ නම්,
$\sin\,\theta = \frac{2b\,\sin\,C}{\sqrt{2b^2+2c^2-a^2}}$ බව ද, පෙන්වන්න.

සියලු හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights reserved

වයඹ පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව Provincial Department of Education - NWP

වයඹ පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
Provincial Department of Education - NWP

10	S	II

දෙවන වාර පරීක්ෂණය - 12 ශ්‍රේණිය - 2020

Second Term Test - Grade 12 - 2020

විභාග අංකය .... සංයුක්ත ගණිතය II කාලය පැය තුනයි

උපදෙස්

- **මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය කොටස් දෙකකින් සමන්විත වේ.**
  A කොටස (ප්‍රශ්න 1-10) දක්වා B කොටස (ප්‍රශ්න 11-17)
- **A කොටස**
  සියලුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න. එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා ඔබේ පිළිතුරු සපයා ඇති ඉඩෙහි ලියන්න.
  වැඩිපුර ඉඩ අවශ්‍ය වේ නම් ඔබට අමතර ලියන කඩදාසි භාවිත කළ හැකිය.
- **B කොටස**
  ප්‍රශ්න පහකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.
- **නියමිත කාලය** අවසන් වූ පසු A කොටස B කොටසට උඩින් සිටින පරිදි කොටස් දෙක අමුණා විභාග ශාලාධිපතිට **භාර දෙන්න.**
- **ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි** B කොටස පමණක් විභාග ශාලාවෙන් පිටතට ගෙනයාමට ඔබට අවසර ඇත.

පරීක්ෂකගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි

සංයුක්ත ගණිතය II		
කොටස	**ප්‍රශ්න අංකය**	**ලකුණු**
A	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
B	එකතුව	
	11	
	12	
	13	
	14	
	15	
	16	
	17	
	එකතුව	
මුළු එකතුව		
ප්‍රතිශතය		

පත්‍රය I	
පත්‍රය II	
එකතුව	
අවසාන ලකුණු	

අවසාන ලකුණු

ඉලක්කමෙන්	
අකුරෙන්	

උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක		
පරීක්ෂා කළේ	1	
	2	
අධීක්ෂණය		

(A කොටස)

1) විශාලත්වය P හා $2P$ වන බල දෙකක සම්ප්‍රයුක්ත බලය $\sqrt{3}\,P$ වේ. එම බල දෙක අතර කෝණය සොයන්න. සම්ප්‍රයුක්ත බලය හා පළමු බලය අතර කෝණය සොයන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

2) තිරසට 30^0 ක කෝණයකින් ආනත සුමට අචල තලයක් මත ඇති ස්කන්ධය $5\,kg$ වූ ලක්ෂ්‍යයාකාර වස්තුවක් සමතුලිතව තැබීම සඳහා ආනත තලයට සමාන්තරව යෙදිය යුතු බලයේ අගය ද ආනත තලය හා වස්තුව අතර ප්‍රතික්‍රියාව ද සොයන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

3) O අචල ලක්ෂ්‍යයක් අනුබද්ධයෙන් A, B හා C ලක්ෂ්‍ය වල පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙලින් $\underline{a}$, $\underline{b}$ හා $\underline{c}$ වේ. $3\underline{a} + 5\underline{b} = 8\underline{c}$ නම්, A, B හා C ලක්ෂ්‍ය ඒක රේඛීය වන බව පෙන්වන්න. $AC : CB$ අනුපාතය සොයන්න.

4) $6N$ බර අංශුවක් සැහැල්ලු තන්තු දෙකක් මගින් එල්ලෙමින් සමතුලිතව තිබේ. තන්තුවල ආතති $3N, 3\sqrt{3}\,N$ වේ නම් තන්තු දෙක සිරස සමඟ සාදන කෝණ සොයන්න.

5) අවකාශයේ වූ O ලක්ෂ්‍යයක සිට P අංශුවක් $2u$ ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව ඉහළට ප්‍රක්ශේපණය කරනු ලැබේ. එම මොහොතේම O ලක්ෂ්‍යයේ සිට Q අංශුවක් u ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව පහළට ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබේ. අංශු දෙකම ගුරුත්වය යටතේ චලිත වේ. P හා Q අංශුවල චලිත සඳහා ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාර එකම රූප සටහනක ඇඳ P අංශුව එහි උරිම උසට ළඟා වන විට Q අංශුවේ ප්‍රවේගය $3u$ වන බව පෙන්වන්න.

6) පොළොව මත වූ O ලක්ෂ්‍යයක සිය සිරස්ව ඉහළට ප්‍රක්ෂේපණය කළ අංශුවක් h සිරස් උසකින් වූ ලක්ෂ්‍යයක් පසුකර ඉහළට හා පහළට චලනය වීමට ගතවන කාලයන් t_1 හා t_2 නම්, $h = \frac{1}{2}gt_1t_2$ බව පෙන්වන්න.

7) $\underline{a}$ හා $\underline{b}$ යනු ඒකක දෛශික දෙකක් වන අතර දෛශික දෙක අතර කෝණය θ වේ. $\sin\frac{\theta}{2} = \frac{1}{2}\left|\underline{a} - \underline{b}\right|$ බව පෙන්වන්න.

8) ස්කන්ධය $4kg$ හා දිග $24m$ වූ ඒකාකාර නොවූ දණ්ඩක දෙකෙළවර A හා B වේ. එකිනෙකට $8m$ ඈතින් පිහිටි පිහි තුඩු දෙකක් මත දණ්ඩ තිරස්ව සමතුලිතව ඇත්තේ A සිට කිට්ටුම පිහිතුඩට ඇති දුර $4m$ වන සේය. දණ්ඩේ B කෙළවරින් $6N$ ක බරක් එල්ලූ විට පිහි තුඩු මගින් දණ්ඩ මත යෙදෙන ප්‍රතික්‍රියා එක හා සමාන වේ. දණ්ඩ මත ඇතිවන ප්‍රතික්‍රියාවල විශාලත්ව සොයන්න. දණ්ඩේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයට A සිට ඇති දුර ද සොයන්න.

9) $-4\underline{i}+3\underline{j}$, $6\underline{i}-7\underline{j}$, $-2\underline{i}+4\underline{j}$ වූ බල පිළිවෙලින් $2\underline{i}-\underline{j}$, $-3\underline{i}+\underline{j}$, $4\underline{j}$ ලක්ෂ්‍ය වලදී ක්‍රියා කරයි. බල පද්ධතිය යුග්මයකට ඌණනය වන බව පෙන්වා යුග්මයේ විශාලත්වය සොයන්න.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

10) එකම සරල රේඛීය මාර්ගයක එකිනෙක දෙසට ළඟාවන මෝටර් රථ දෙකක් v හා u ඒකාකාර ප්‍රවේගවලින් ගමන් කරයි. මෝටර් රථ දෙක අතර පරතරය d වූ විට මෝටර් රථ දෙක ගැටෙන බව වැටහීමෙන් රථ දෙකම එකම අවස්ථාවේ තිරිංග තද කිරීම හේතුවෙන් පිළිවෙලින් f_1 හා f_2 මන්දනයන් රථ දෙකට ලැබී ගැටුම යන්තමින් වළක්වා ගනී. චලිතය සඳහා ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාරය අඳින්න. $d=\frac{u^2}{2f_2}+\frac{v^2}{2f_1}$ බව පෙන්වන්න.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

සංයුක්ත ගණිතය 12 - II (B කොටස)

<u>ප්‍රශ්න පහකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.</u>

11) a) $40\ kmh^{-1}$ ක ප්‍රවේගයෙන් A නම් දුම්රිය ස්ථානයක් පසු කර දුම්රියක් $7\ km$ ක දුරක් එම ප්‍රවේගයෙන්ම ගමන් කර A ට $8.5\ km$ දුරින් වූ B දුම්රිය ස්ථානයේ දී නැවැත්වීම සඳහා ඒකාකාර මන්දනයකින් ගමන් කරයි. පළමු දුම්රිය A දුම්රිය ස්ථානය පසුකරනවාත් සමඟම දෙවෙනි දුම්රියක් A සිට නිශ්චලතාවයෙන් ගමන් අරඹා ඒකාකාර ත්වරණයකින් ගමන් කර අනතුරුව ඒකාකකාර මන්දනයක් යටතේ පළමු දුම්රිය B වෙත ළඟාවනවාත් සමඟම B දුම්රියපළට ළඟා වේ.

(i) ගමන සඳහාගත වූ මුළු කාලය සොයන්න.

(ii) දෙවෙනි දුම්රිය ලබාගත් උපරිම ප්‍රවේගය සොයන්න.

b) $t = 0$ අවස්ථාවේදී නිශ්චලතාවයෙන් ආරම්භ වන x නම් මෝටර් රථයක් f ඒකාකාකර ත්වරණයකින් චලනය වේ. $t = T$ අවස්ථාවේ දී y නම් මෝටර් රථයක් එම ලක්ෂ්‍යයෙන්ම u ප්‍රවේගයෙන් ආරම්භ වී $2f$ ඒකාකාර මන්දනයක් යටතේ චලනය වේ. මෝටර් රථ යාන්තමින් එකිනෙක හමුවෙයි නම්, $2fT(u + fT) = u^2$ බව පෙන්වන්න.

12) a) දෛශික ආකලන නියමය භාවිතයෙන් $\underline{a}$ හා $\underline{b}$ දෛශික දෙකක ඓක්‍යය හා අන්තරය, අදාල සමාන්තරාස්‍රයේ විකර්ණ දෙක මගින් ලැබෙන බව පෙන්වන්න.
$\underline{a}$ හා $\underline{b}$ යනු ඒකක දෛශික දෙකක් වේ. ඒවායේ ඓක්‍යය ද ඒකක දෛශිකයක් වන පරිදි වෙයි නම් එම දෛශික දෙකේ අන්තරයේ විශාලත්වය $\sqrt{3}$ වන බව පෙන්වන්න.

b) O මූලයට සාපේෂව A, B, C ලක්ෂ්‍ය තුනක පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙලින් $4\underline{i} + 2\underline{j}$, $\underline{i} + \underline{j}$ හා $(k+1)\,\underline{i} + 6\underline{j}$ වේ. $A\hat{B}C = 45^0$ වන පරිදි $k\ (k < 0)$ හි අගය සොයන්න.

c) $OACB$ සමාන්තරාස්‍රයේ D හා E යනු පිළිවලින් $BD{:}DC = 1{:}2$ හා $AE : EC = 2{:}1$ වන පරිදි BC හා AC මත වන ලක්ෂ්‍ය දෙකක් වේ. F යනු OD හා BE රේඛාවල ඡේදන ලක්ෂ්‍යය වේ. O අනුබද්ධයෙන් A හා B හි පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙලින් $\underline{a}$ හා $\underline{b}$ වෙයි. $\overrightarrow{OF} = \frac{3}{10}\left(\underline{a} + 3\underline{b}\right)$ බව පෙන්වන්න.
P හිදී OB හා CF ඡේදනය වෙයි නම් $OP{:}PB$ අනුපාතය සොයන්න.

13) a) OAB යනු පාදයක දිග $2a$ වන සමපාද ත්‍රිකෝණයකි. C යනු OA පාදයේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍ය වේ. $4P$, P සහ P යන බල පිළිවෙලින් OB, BA, AO පාද ඔස්සේ එම අක්ෂර අනුපිළිවලට ගන්නා දිශාව ඔස්සේ ක්‍රියාකරයි. OA හා OY (CB ට සමාන්තරව) පිළිවෙලින් x හා y අක්ෂ ලෙස ගෙන සෑම බලයක්ම $x\underline{i} + y\underline{j}$ ආකාරයට ප්‍රකාශ කරන්න. මෙහි $\underline{i}$ හා $\underline{j}$ යනු පිළිවෙලින් OX, OY ඔස්සේ වූ ඒකක දෛශික වේ.
එම බල පද්ධතිය $3P$ නම් තනි බලයකට ඌනනය කළ හැකි බව පෙන්වන්න.

එකී තනි බලය ත්‍රිකෝණයේ කේන්ද්‍රය ඔස්සේ ක්‍රියා කරන එකී සජාතීය සමාන්තර බලයකට හා $2\sqrt{3}\,ap$ විශාලත්වයෙන් යුත් බල යුග්මයකට ඌනනය කළ හැකි බව ද පෙන්වන්න.

b) $OABC$ ලක්ෂ්‍ය පිළිවෙලින් (0,0) (2,0) (2,1) , (0,1) වේ. P, Q, R බල පිළිවෙලින් OA, AB, BC පාද ඔස්සේ ක්‍රියා කරයි. මෙම බල පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්ත බලය x+2y = 7 ඔස්සේ පිහිටයි නම්,

i) සම්ප්‍රයුක්ත බලය P ඇසුරෙන් සොයන්න.

ii) සම්ප්‍රයුක්ත බලය $x+2y=9$ රේඛාවට සංක්‍රමණය කරන බල යුග්මයේ ඝූර්ණය සොයන්න.

14) a) O අචල ලක්ෂ්‍යයක් අනුබද්ධයෙන් A හා B ලක්ෂ්‍ය දෙකෙහි පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙලින් $\underline{a}$ හා $\underline{b}$ වෙයි. C හා D ලක්ෂ්‍ය පිළිවෙලින් OB හා OA මත පිහිටා ඇත්තේ $OC:CB=5:2$ හා $OD:DA=3:2$ වන පරිදිය. AC හා BD රේඛා E හිදී ඡේදනය වේ. $\overrightarrow{OE}=\underline{b}+\lambda\left[\frac{3}{5}\,\underline{a}-\underline{b}\right]$ ලෙස ලිවිය හැකි බව පෙන්වන්න. මෙහි λ නියතයකි.

$\overrightarrow{OE}$ සඳහා තවත් මෙවැනිම ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න. එනයින් E ලක්ෂ්‍යයේ පිහිටුම් දෛශිකය $\underline{a}$ හා $\underline{b}$ ඇසුරින් සොයන්න.

b) O ලක්ෂ්‍යයක් අනුබන්ධයෙන් A, B, C ලක්ෂ්‍ය තුනක පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙලින් $\underline{a}\,,\underline{b}$ හා $\underline{c}$ වෙයි. BC රේඛාව මත P ලක්ෂයය පිහිටා ඇති අතර $\overrightarrow{PC}=\frac{1}{10}\ \overrightarrow{BC}$ බව දී ඇත.

(i) $\overrightarrow{OP}$ දෛශිකය $\underline{a}$ හා $\underline{b}$ ඇසුරින් සොයන්න.

(ii) AP හා BC ලම්භක බව දී ඇත්නම්, $(9\underline{c}+\underline{b}).(\underline{c}-\underline{b})=10\underline{a}\,.(\underline{c}-\underline{b})$ බව පෙන්වන්න.

b) ඉහත ප්‍රතිඵලය භාවිතයෙන් හෝ අන් අයුරකින් OA, OB හා OC අන්‍යොන්‍ය වශයෙන් ලම්භක වේ නම් $(3\underline{c}-\underline{b})\,.(3\,\underline{c}+\underline{b})=0$ වන බවද පෙන්වන්න.

15) a) $AB=6a$ ද, $BC=2\sqrt{3}\,a$ ද වන සෘජුකෝණාස්‍රයක $AB\,,BC\,,CD$ හා DA පාදවල මධ්‍ය ලක්ෂ්‍ය පිළිවෙලින් P,Q,R හා S වේ. විශාලත්ව $15N\,,\lambda\,N\,,5N\,,10\,N\,,\ \mu\,N$ හා $30\sqrt{3}$ වන බල හයක්, අකුරුවල පටිපාටියෙන් දැක්වෙන දිශා ඔස්සේ පිළිවෙලින් PQ,QR,RS,SP,AD හා CD දිගේ ක්‍රියා කරයි. මෙම බල පද්ධතිය,

(i) සමතුලිත විය **නොහැකි** බවත්,

(ii) යුග්මයකට ඌණනය වේ නම්, එවිට $\lambda=-40$ සහ $\mu=20$ බවත්,

(iii) AD දිශාවට $10\,N$ බලයකට ඌනනය වේ නම්, එවිට $\lambda=-40$ සහ $\mu=30$ බවත් පෙන්වන්න.

b) එකිනෙකට $1m$ දුරින් එකම මට්ටමේ වූ A , B ලක්ෂ්‍ය දෙකකට $2m$ දිග තන්තුවක් සම්බන්ධ කර ඇත. තන්තුවට රිංගවා ඇති $10N$ බර සුමට මුදුවක් කෙරෙහි ක්‍රියා කරන P තිරස් බලයක් හේතුකොටගෙන එම මුදුව B ට සිරස් ලෙස යටින් සමතුලිතතව ඇත. තන්තුවේ ආතතියක් P බලයේ විශාලත්වයත් සොයන්න.

16) a) $ABCD$ ඍජුකෝණාස්‍රයේ $AB = 4cm$ හා $BC = 3m$ වේ. විශාලත්ව නිව්ටන් 8,7,3,2,8,7 බල පිළිවලින් $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{AC}$ හා $\overrightarrow{DB}$ පාද ඔස්සේ ක්‍රියා කරයි. R සම්ප්‍රයුක්තයේ තිරස් හා සිරස් සංරචක සොයන්න.

එනයින්, සමුප්‍රයුක්තයේ ක්‍රියා රේඛාව AB කපන ස්ථානයට A සිට දුර සොයන්න.

දැන් පද්ධතියට 9 Nm වූ බල යුග්මයක් $ABCD$ අතට එකතු කරනු ලැබේ. නව සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ ක්‍රියා රේඛාව A සිට $2m$ ක් දුරින් AB පාදය කපන බව පෙන්වන්න.

b) ලක්ෂ්‍යයක දී ක්‍රියා කරන බල තුනක සමතුලිතතාවය සඳහා ලාමි ප්‍රමේය ප්‍රකාශ කරන්න.

$ABCD$ යනු සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවකි. එය එකම මට්ටමේ පිහිටි A හා D යන අචල ලක්ෂ්‍ය දෙකකට ගැට ගසා ඇති අතර බර W_1 හා W_2 වූ අංශුන් පිළිවෙලින් B හා C ලක්ෂ්‍ය වලින් එල්ලා තිබේ. සමතුලිතතා පිහිටීමේ දී C ට උඩින් B තිබෙන අතර AB, BC හා CD තන්තු කොටස් සිරස සමඟ පිළිවෙලින් α, β, γ සුළු කෝණ සාදයි.

$\frac{W_1}{W_2} = \frac{\sin\gamma \ \ \sin(\beta - \alpha)}{\sin\alpha \ \ \sin(\beta + \gamma)}$ බව පෙන්වන්න.

17) a) u ආරම්භක ප්‍රවේගයෙන් චලිතය අරඹන වස්තුවක් ඒකාකාර a ත්වරණයකින් t කාලයක් ගමන් කිරීමෙන් s විස්ථාපනයක් සහිතව v අවසාන ප්‍රවේගයක් ලබා ගනී. වස්තුවේ චලිතය සඳහා වූ ප්‍රවේග ලබා ගනී. වස්තුවේ චලිතය සඳහා වූ ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාරය භාතවියෙන්,
$v = u + at$, $S = \left(\frac{u+v}{2}\right)t$, $s = ut + \frac{1}{2}at^2$ හා $v^2 = u^2 + 2as$ යන ප්‍රගතික සමීකරණ ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

b) වස්තුවක් $u\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව ඉහළට ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබේ. ඊට t කාලයකට පසුව එම ලක්ෂ්‍යයේම සිට එම ප්‍රවේගයෙන්ම තවත් සමාන අංශුවක් සිරස්ව ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබේ.

(i) අංශු දෙක එකිනෙක හමුවීමට ගතවන කාලය $\left(\frac{t}{2} + \frac{u}{g}\right)$බවත්,

(ii) අංශුන් හමුවන ලක්ෂ්‍යයට ආරම්භක ලක්ෂ්‍යයේ සිට ඇති සිරස් උස $\frac{4u^2 - g^2t^2}{8g}$ බවත් පෙන්වන්න.

c) ඒකාකාර කාල ප්‍රාන්තර වල දී කරාමයකින් ජල බිංදු කාන්දුවන බව නිරීක්ෂණය කරන ලදී, එක් ජල බිංදුවක් කරාමයෙන් මුදා හැරෙන මොහොතෙහි කළින් ගිළිහුණු ජල බිංදුව $\frac{1}{4}\ m$ දුරක් ඇද හැලී තිබුණි. ජල බිංදු දෙක අතර දුර $\frac{3}{4}\ m$ දක්වා වැඩිවන විට මුලින් වැටුණ ජල බිංදුවකොපමණ දුරක් පහළට ගමන් කොට තිබේද? (g = 10 ms^{-2})