සියලු හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights reserved

වයඹ පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
Provincial Department of Education - NWP

10	S	I

දෙවන වාර පරීක්ෂණය - 12 ශ්‍රේණිය - 2018

Second Term Test - Grade 12 - 2018

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	
	එකතුව	
B	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) $x^4 - px^2 + q, x \in R$ ශ්‍රිතය $(x+1)^2$ මගින් බෙදූ විට ශේෂය $5x - 2$ වේ. p හා q නියත සොයන්න.

02) $\frac{3}{x} < |x-2|$ අසමානතාව තෘප්ත කරන x හි සියලු තාත්වික අගයන් සොයන්න.

03) $x^2+3x+k=0, x^2+2kx+2k=0$ සමීකරණවලට පොදු මූලයක් ඇති වන k හි අගයන් සොයන්න. මෙහි $k \neq 0$ වේ.

04) $\dfrac{4x^3-x+2}{x(x+1)^2}$ යන්න භින්න භාගවලට වෙන් කරන්න.

05) $\lim_{x \to 0} \dfrac{(1+\sin x)^{1/3} - (1-\sin x)^{1/3}}{x}$ අගයන්න.

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

06) $a^2 + b^2 = 23ab$ නම් $\log a + \log b = 2\log\left(\dfrac{a+b}{5}\right)$ බව පෙන්වන්න.

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

07) $A(0,-1), B(2,1), C(0,3)$ සහ $D(-2,1)$ නම් $ABCD$ සමචතුරස්‍රයක් බව පෙන්වන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

08) $f(x)=x^2-1, \quad g(x)=\sqrt{x^2+1}, \quad h(x)=\begin{cases} 0; x=0 \\ x; x\neq 0 \end{cases}$ නම් $(hofog)x$ සංයුක්ත ශ්‍රිතය සොයන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

09) $k = \sin\frac{\pi}{18}\sin\frac{5\pi}{18}\sin\frac{7\pi}{18}$ නම් k හි අගය සංඛ්‍යාත්මකව සොයන්න.

10) $\tan^{-1}\left(\frac{2x}{1-x^2}\right) + \cot^{-1}\left(\frac{1-x^2}{2x}\right) = \frac{\pi}{3}$; $x > 0$ සඳහා විසඳන්න.

සංයුක්ත ගණිතය 12 - I (B කොටස)

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

11) a) $(x+1)=kx(1-kx)$ යන වර්ගජ සමීකරණයට තාත්වික ප්‍රභින්න මූල පවතින අතර ඒවා α හා β වේ.

$\dfrac{\alpha}{\beta}+\dfrac{\beta}{\alpha}=a-2$ සමීකරණය k ඇසුරින් ලියන්න.

මෙම සමීකරණයෙන් ලැබෙන k හි අගයන් දෙක λ හා μ නම්,

$\dfrac{\lambda^2}{\mu^2}+\dfrac{\mu^2}{\lambda^2}+\dfrac{2}{(a-1)^2}=4\left(\dfrac{a+1}{(a-1)^2}\right)^2$ බව පෙන්වන්න.

(b) $ax^2+bx+c=0$ සමීකරණයේ මූල වල අන්තරය, පරස්පරවල එකතුවෙන් හරි අඩක් වන පරිදි වෙයි. $b^2(4c^2-a^2)=16\,ac^3$ බව පෙන්වන්න.

(c) සිව්වන මාත්‍රයේ බහු පදයක් වන $f(x)$ යන්නෙහි (x^2+4) සාධකයකි. $f(x)$ යන්න $(x+1)^2$ න් බෙදූ විට -15ක ශේෂයක් ඉතිරි වේ. x^4 හි සංගුණකය 1 නම්, $f(x)$ ලබා ගන්න.

12) a) $y=2|x+1|-3$ සහ $y=x+2|x-1|$ හි ප්‍රස්තාර එකම සටහනක අඳින්න.

එනයින් $x+2|x-1|>2|x+1|-3$ සපුරාලන අගය කුලකය සොයන්න.

b) i. $\lim_{x\to 1^-}\frac{x^2-1}{|x+1|}$ ii. $\lim_{x\to 5^+}\frac{x\ \ -5}{|x-5|}$ අගය සොයන්න

c) ත්‍රිකෝණයක පාද 3 මධ්‍ය ලක්ෂ්‍ය පිළිවෙලින් $(3,1),(5,6)$ හා $(-3,2)$ වේ. ත්‍රිකෝණයේ ශීර්ෂවල බණ්ඩාංක සොයන්න. එනයින් එම ත්‍රිකෝණයේ කේන්ද්‍රකයේ බණ්ඩාංක ද ලබා ගන්න.

13) a) (i) $\lim_{x\to 2}\dfrac{\sqrt{1+\sqrt{2+x}}-\sqrt{3}}{x-2}$

(ii) $\lim_{x\to\frac{\pi}{4}}\dfrac{\sin x-\cos x}{x-\pi/4}$ අගය සොයන්න.

b) $f(x)=\begin{cases} 3ax+b\ ; & x>1 \\ 11\ ; & x=1 \\ 5ax-2b\ ; & x<1 \end{cases}$ ශ්‍රිතය $x=1$ දී සන්තතික නම් a හා b සොයන්න.

c) $\dfrac{1}{(x-2)(x-1)^3}=\dfrac{k}{(x-2)}+\dfrac{f(x)}{(x-1)^3}$ වන සේ k හා $f(x)$ සොයන්න.

$(x-1)$ හි බහුපදයක් ලෙස $f(x)$ ප්‍රකාශ කරන්න. එනයින් $\dfrac{1}{(x-2)(x-1)^3}$ හි භින්න භාග සොයන්න.

d) $f(x)=\dfrac{3x+2}{5x-3}$ නම් $f^{-1}(x)$ පවතින බව පෙන්වා $f^{-1}(x)=f(x)$ බව ද පෙන්වන්න.

14) a) $y=x^2-5x+6$ ප්‍රස්තාරය අඳින්න. එමඟින්,

i. $x^2-5x-3=0$

ii. $2x^2+4x-7=0$

iii. $x^2+6x+9=0$ සමීකරණවල මූලවල ස්වභාවය සාකච්ඡා කරන්න.

b) $a,b,c \in R$ ද $a\neq 0$ හා $b-c\neq 0$ ද නම් $a(b-c)x^2+b(c-a)x+c(a-b)=0$ සමීකරණයේ මූල පරිමේය බව පෙන්වන්න.

c) $f(x)=2x^2+6x+1+k(x^2+2)$ ශ්‍රිතයේ සියලුම x සඳහා $f(x)>0$ වන පරිදි k හි අගය පරාසය සොයන්න.

d) $x^2+ax+b=0$ වර්ගජ සමීකරණයේ මූල α,β හා $S_n=\alpha^n+\beta^n$ නම්, මෙහි $n\in N$

$S_{2018}=-\left[aS_{2017}+bS_{2016}\right]$ බව පෙන්වන්න.

15) a) i. $\dfrac{2.814814\ldots\ldots \times 2.2525\ldots\ldots}{1.8585\ldots\ldots}$ පරිමේය සංඛ්‍යාවක් ලෙස ප්‍රකාශ කරන්න.

ii. $\dfrac{12}{3+\sqrt{5}+2\sqrt{2}}$ හරය පරිමේය කරන්න.

b) $\log_a b=\dfrac{\log_c b}{\log_c a}$ බව පෙන්වන්න. මෙහි $a,b,c\in R$ හා $a\neq 0,\quad c\neq 0$ වේ.

ඒ නයින් $a=\log_{12}18, b=\log_{24}54$ නම්, $ab+5(a-b)$ හි අගය 1 බව පෙන්වන්න.

c) $f(x)=\dfrac{2|x-1|}{x-1}$ ශ්‍රිතයේ දළ ප්‍රස්තාරය අඳින්න.

එමඟින් $x=1$ විට ශ්‍රිතය අර්ථ නොදැක්වෙන බව පෙන්වන්න.

තවද, $\lim_{x\to 1} f(x)$ පවතී ද? පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

16) a) $5\theta=90^0$ නම්, $4\sin^3\theta-2\sin^2\theta-3\sin\theta+1=0$ බව පෙන්වන්න. එනයින් $\sin 18^0=\dfrac{\sqrt{5}-1}{4}$ බව පෙන්වන්න.

$\cos 36^0=\dfrac{\sqrt{5}+1}{4}$ අපෝහනය කරන්න.

ඉහත ප්‍රතිඵල භාවිතයෙන් $\tan 6^0\tan 42^0\tan 66^0\tan 78^0=1$ බව ලබාගන්න.

b) ඕනෑම ABC ත්‍රිකෝණයක් සඳහා කෝසයින නීතිය ප්‍රකාශ කර සාධනය කරන්න. එනයින්,

$4\left(bc\cos^2\dfrac{A}{2}+ca\cos^2\dfrac{B}{2}+ab\cos^2\dfrac{C}{2}\right)=(a+b+c)^2$ බව පෙන්වන්න.

c) $\cos ec\theta-\sin\theta=m$ ද, $\sec\theta-\cos\theta=n$ ද, නම් $m=\dfrac{\cos^2\theta}{\sin\theta}$ හා $n=\dfrac{\sin^2\theta}{\cos\theta}$ බව පෙන්වන්න.

එනයින්, $(m^2n)^{2/3}+(nm^2)^{2/3}=1$ බව පෙන්වන්න.

17) a) $\sin x+\sin^2 x+\sin^3 x=1$ නම්, $\cos^6 x-4\cos^4 x+8\cos^2 x=4$ බව ලබා ගන්න.

b) සුපුරුදු අංකනයෙන් ත්‍රිකෝණයක් සඳහා සයින් නීතිය හා කෝසයින් නීතිය ප්‍රකාශ කරන්න.

i. ABC ත්‍රිකෝණයක් සඳහා $a\cos A=b\cos B$ නම් ත්‍රිකෝණය ගැන කුමක් කිව හැකිද?

ii. ABC ත්‍රිකෝණයක $\dfrac{Sin\,(A-B)}{Sin\,(A+B)}=\dfrac{a^2-b^2}{a^2+b^2}$ නම්, ත්‍රිකෝණය සමද්විපාද හෝ ඍජුකෝණී බව පෙන්වන්න.

c) $\cos\theta\cos 2\theta\cos 3\theta=\dfrac{1}{4}$ සමීකරණය විසඳන්න.

සියලු හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights reserved

වයඹ පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව

Provincial Department of Education - NWP

10 S II

දෙවන වාර පරීක්ෂණය - 12 ශ්‍රේණිය - 2018

Second Term Test - Grade 12 - 2018

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		

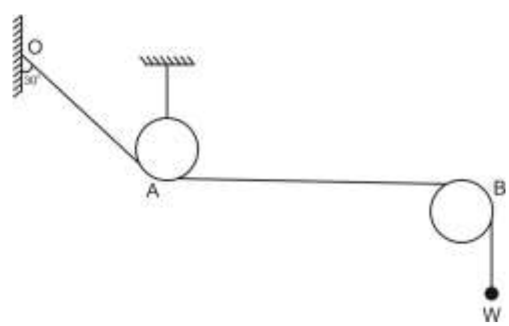
(A කොටස)

1) සුපුරුදු අංකනයෙන්, O මූලයකට අනුබද්ධයෙන් A හා B ලක්ෂ්‍යය දෙකක පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙලින් $3\underline{i} - 2\underline{j}$ හා $\underline{i} - 5\underline{j}$ වේ.

a) $A\hat{O}B$ කෝණය සොයන්න.

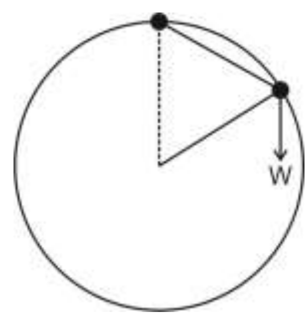
b) C හි පිහිටුම් දෛශිකය $\lambda\underline{i} - 2\underline{j}$ වේ. $\overrightarrow{OC}$, $\overrightarrow{AB}$ ට ලම්භ නම් λ හි අගය සොයන්න.

2) එක් කෙළවරක් O අචල ලක්ෂ්‍යයකට ගැට ගැසූ සැහැල්ලු සුමට අවිතන්‍ය තන්තුවක් අචල සුමට A කප්පියක් යටින් ද අචල සුමට B කප්පියක් මතින් ද දමා එහි අනෙක් දෙකෙළවරෙහි W භාරයක් එල්ලා ඇත. AB තන්තු කොටස තිරස් වන අතර OA සිරස සමඟ 30^0 ක කෝණයක් සාදයි. A හා B කප්පි මත තන්තුව මගින් ඇති කරන ප්‍රතික්‍රියාවල දිශාව හා විශාලත්වය W ඇසුරින් සොයන්න.



3) එකිනෙකට ආනතව ක්‍රියා කරන බල දෙකක ඓක්‍යය $18N$ කි. මෙම බල දෙකෙහි සම්ප්‍රයුක්තය කුඩා බලයට සෘජුකෝණීව ක්‍රියා කරන $12N$ ක බලයකි. බල දෙකෙහි විශාලත්වය සොයන්න.

4) බල තුනක සමතුලිතතාව සඳහා වන ලාමිගේ ප්‍රමේයය ප්‍රකාශ කරන්න. සිරස් තලයක සවිකර ඇති වෘත්තාකාර සුමට කම්බියක ඉහළම ලක්ෂ්‍යයේ දී ගැට ගසන ලද අරයට සමාන දිගක් ඇති සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක අනෙක් කෙළවර කම්බිය දිගේ සර්පණය විය හැකි සැහැල්ලු මුදුවකට ගැට ගසා ඇත. W බරැති අංශුවක් මුදුවේ එල්ලා ඇත. පද්ධතිය රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට සමතුලිතතාවයේ ඇත. තන්තුවේ ආතතිය හා කම්බියෙන් මුදුව මත ඇතිවන ප්‍රතික්‍රියාව W බැගින් වන බව පෙන්වන්න.



5) A, B හා C යනු සරල රේඛාවක් දිගේ පිලිවෙලින් පිහිටි ලක්ෂ්‍ය තුනකි. A හා B අතර දුර $15m$ කි. P නම් අංශුවක් B ලක්ෂ්‍යයේ සිට නිශ්චලතාවයෙන් ගමන් අරඹා $4\ ms^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයකින් එම සරල රේඛාව දිගේ ඉදිරියට ගමන් කරයි. Q නම් අංශුවක් එම මොහොතේම A ලක්ෂ්‍යයේ සිට $2\ ms^{-1}$ ප්‍රවේයෙන් $6\ ms^{-2}$ ත්වරණයෙන් ඉදිරියට ගමන් කරයි. C ලක්ෂ්‍යයේ දී Q විසින් P පසු කරයි. ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්තාරයක් ඇසුරින් හෝ ප්‍රගතික සමීකරණ භාවිතයෙන් Q විසින් P පසු කිරීමට ගත වූ කාලය ද A හා C අතර දුර ද සොයන්න.

6) තිරස් බිමකට සිරස්ව ඉහළින් පිහිටි O ලක්ෂ්‍යයක සිට බෝලයක් නිශ්චලතාවයෙන් මුදාහරිනු ලැබේ. බෝලය බිම වැදීමෙන් පසු බිමට වැදුණු ප්‍රවේගය මෙන් $\frac{2}{5}$ ක ප්‍රවේගයෙන් පොලා පැන $2.4m$ සිරස් උසකට ගමන් කරයි. තිරස් බිමේ සිට O ලක්ෂ්‍යයට සිරස් උස සොයන්න. (ගුරුත්වජ ත්වරණය $g = 10\ ms^{-2}$ බව සලකන්න.)

7) $3\underline{i} + \underline{j}$, $2\underline{i} + 4\underline{j}$, $\underline{i} + 5\underline{j}$ හා $P\underline{i} + Q\underline{j}$ යන බල පද්ධතිය පිළිවෙලින් $(-6,0), (-1,-4), (1,2)$ හා $(2,3)$ ලක්ෂ්‍යය හරහා ක්‍රියා කරයි. බල පද්ධතිය ඝූර්ණය G වූ යුග්මයකට පමණක් ඌණනය වේ නම් P, Q හා G හි අගය සොයන්න.

8) එකිනෙකට $24\ m$ ක් දුරින් ක්‍රියා කරන්නා වූ ද සම්ප්‍රයුක්ත බලය $60\ N$ ක බලයකට තුල්‍ය වූ ද විජාතීය සමාන්තර බල දෙක සොයන්න. මින් වඩා කුඩා බලය සම්ප්‍රයුක්තයේ සිට $30\ m$ ක් දුරින් වේ.

9) ABC යනු පාදයක දිග මීටර් $2a$ වූ සමපාද ත්‍රිකෝණයකි. D, E, F යනු පිලවෙලින් AB, BC හා AC පාදවල මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය වේ. නිව්ටන් $\sqrt{3}$, P, Q, $3\sqrt{3}$, $2\sqrt{3}$ හා $8\sqrt{3}$ වන බල පිළිවෙලින් AB, BC, AC, BF, AE හා CD අක්ෂර අනුපිළිවෙලින් දැක්වෙන දිශාවලට ක්‍රියා කරයි. බල පද්ධතිය සමතුලිතතාවයේ පවතී නම් P හා Q හි අගය සොයන්න.

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

10) A හා B ලක්ෂ්‍යය දෙකක පිහිටුම් දෛශික $\underline{a} = 7\underline{i} + \underline{j}$ හා $\underline{b} = \lambda\underline{i} - \underline{j}$ වේ. $\underline{a}$ හා $\underline{b}$ අතර කෝණය $\cos^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)$ නම් λ හි අගය සොයන්න. ($\lambda > 0$)

$2AC = CB$ වන පරිදි AB මත C ලක්ෂ්‍යය පවතී නම් OC ඔස්සේ ඇති ඒකක දෛශිකය සොයන්න.

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

සංයුක්ත ගණිතය 12 - II (B කොටස)

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

11) විවෘත වේදිකාවක් සහිත u ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව ඉහළට චලිත වන උත්තෝලකයක ඇති වස්තුවක්, උත්තෝලකය පොළොව මට්ටමේ සිට h උසකින් චලිත වෙමින් තිබියදී උත්තෝලකයෙන් මිදී නිදහසේ ගුරුත්වය යටතේ චලිත වීමට පටන් ගනී. උඩු අත් චලිතය සැළකීමෙන් වස්තුවේ චලිතයට ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාරය අඳින්න. එනයින්,

i. වස්තුව උත්තෝලකයෙන් මිදුන අවස්ථාවේ සිට උපරිම උසට යාමට ගතවන කාලය $\frac{u}{g}$ බව පෙන්වන්න.

ii. එවිට පොළොවේ සිට වස්තුවට ඇති උස $h + \frac{1}{2}\frac{u^2}{g}$ බව පෙන්වන්න.

iii. වස්තුව පොළොවේ පතිත වන ප්‍රවේගය $(u^2 + 2gh)^{\frac{1}{2}}$ බව පෙන්වන්න.

iv. වස්තුව චලිත වූ මුළු කාලය සොයන්න.

v. එම කාලය තුළ උත්තෝලකයට පොලොවේ සිට ඇති උස $\frac{u}{g}\left[\frac{gh}{u} + u + \sqrt{u^2 + 2gh}\right]$ බව පෙන්වන්න.

12) a) දෛශික දෙකක තිත් ගුණිතය අර්ථ දක්වන්න.

O මූලය අනුබද්ධයෙන් A, B, C ලක්ෂ්‍යය තුනක පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙලින් $\underline{a}$, $\underline{b}$, $\underline{c}$ වේ. BC රේඛාව D මත පිහිටා ඇත්තේ $DC : BC = 1:10$ වනසේය. D හි පිහිටුම් දෛශිකය $\overrightarrow{OD} = \frac{1}{10}(9\underline{c} + \underline{b})$ බව පෙන්වන්න.

තිත් ගුණිතය භාවිතා කරමින් AD හා BC ලම්භ බව දී ඇති විට

$(9\underline{c} + \underline{b}).(\underline{c} - \underline{b}) = 10\,\underline{a}.(\underline{c} - \underline{b})$ බව පෙන්වන්න.

b) $\overrightarrow{OP} = \underline{p} + 2\underline{q}$, $\overrightarrow{OQ} = 3\underline{p} - \underline{q}$ හා $OP \perp OQ$ නම්,

$\underline{p}\,.\underline{q} = \frac{2}{5}\,|\underline{q}|^2 - \frac{3}{5}\,|\underline{p}|^2$ බව පෙන්වන්න. $|\underline{p}| = |\underline{q}| = 1$ ලෙස දී ඇත්නම් $\underline{p}$ හා $\underline{q}$ අතර කෝණය සොයන්න.

13) O මූලය වූ OXY තලයෙහි බල පහකින් සමන්විත ඒකතල බල පද්ධතියක් පහත දැක්වේ.

ක්‍රියා ලක්ෂ්‍යය	බලය
$A \quad (4\underline{i})$	$5\underline{i} + \underline{j}$
$B \quad (6\underline{i})$	$3\underline{i} + 2\underline{j}$
$C \quad (3\underline{i} + 3\underline{j})$	$2\underline{i} + 3\underline{j}$
$D \quad (5\underline{i} + 3\underline{j})$	$5\underline{i} + 4\underline{j}$
$E \quad (-\underline{i} + 2\underline{j})$	$-3\underline{i} + 6\underline{j}$

මෙහි $\underline{i}$ හා $\underline{j}$ යනු OX හා OY අක්ෂ ඔස්සේ ඒකක දෛශික වේ.

i. පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්තය $\underline{R} = X\underline{i} + Y\underline{j}$ ආකාරයෙන් දක්වන්න. මෙහි X හා Y නිර්ණය කළ යුතුය. එනයින් බල පද්ධතියෙහි සම්ප්‍රයුක්තයේ විශාලත්වය හා දිශාව සොයන්න.

ii. O මූල ලක්ෂ්‍යය වටා හා $(2,2)$ ලක්ෂ්‍යය වටා ඝූර්ණය සොයන්න. ඒවායේ අත ද දක්වන්න.

iii. සම්ප්‍රයුක්තයේ ක්‍රියා රේඛාව X අක්ෂය හමුවන ලක්ෂ්‍යය සොයා, එනයින් සම්ප්‍රයුක්තයේ ක්‍රියා රේඛාවේ සමීකරණය සොයන්න.

iv. බල පද්ධතිය $\left(-\frac{5}{2}, 0\right)$ ලක්ෂ්‍යයේ දී $|\underline{R}|$ තනි බලයක් සමග එකතු වී යුග්මයකට ඌනනය වේ නම්, යුග්මයේ ඝූර්ණය සොයන්න.

14) a) තලයක් මත A, B, C, D ලක්ෂ්‍යය හතර පිහිටා ඇත්තේ $\overrightarrow{AB} = \underline{a}$ ද, $\overrightarrow{BC} = \underline{b}$ ද, $\overrightarrow{DC} = \frac{1}{3}\underline{a}$ ද වන පරිදිය. මෙහි $\underline{a}$ හා $\underline{b}$ යනු නිශ්ශුන්‍යය අසමාන්තර දෛශික දෙකකි. $AE: ED = 2:1$ වන සේ AD මත E ලක්ෂ්‍යය ද $BF: FC = 3:1$ වන සේ BC මත ලක්ෂ්‍යය F ලක්ෂ්‍යය ද පිහිටයි. BE හා AF රේඛා G හිදී ඡේදනය වෙයි. α හා β යනු අදිශ රාශීන් දෙකක් විට $\overrightarrow{AG} = \alpha \overrightarrow{AF}$ හා $\overrightarrow{BG} = \beta \overrightarrow{BE}$ ද වේ. α හා β හි අගයයන් සොයන්න.

$\overrightarrow{AG} = \frac{8}{13}\underline{a} + \frac{6}{13}\underline{b}$ බව පෙන්වන්න.

$\overrightarrow{BG}$ ද $\underline{a}$ හා $\underline{b}$ ඇසුරින් සොයන්න.

b) $ABCD$ ත්‍රැපීසියමේ AB හා DC සමාන්තර ද $D\hat{A}B = \frac{\pi}{2}, AB = 7a\ m, DC = 4a\ m$ ද, $AD = 3a\ m$ ද වේ. C සිට AB ට ඇඳි ලම්භයේ අඩිය N ය. විශාලත්වය නිච්චටත් $3F, 3\sqrt{2}F, 2F, 4\sqrt{3}\,F$ හා $5F$ වන බල පිළිවෙලින් $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{DC}$, $\overrightarrow{AD}$ යන $\overrightarrow{ND}$ දිශාවලට එම රේඛා දිගේ ක්‍රියා කරයි.

i. බල පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්තයේ විශාලත්වය දිශාව හා එහි ක්‍රියා රේඛාව AB කපන ස්ථානයට Aවල සිට ඇති දුර සොයන්න.

ii. සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ ක්‍රියා රේඛාව A හරහා යන පරිදි එම බල පද්ධතියට එම තලයේ ක්‍රියා කරන බල යුග්මයක් එකතු කරන්නේ නම් එම යුග්මයේ ඝූර්ණයේ විශාලත්වය සොයන්න.

15) a) O මූල ලක්ෂ්‍යය අනුබද්ධයෙන් A හා B ලක්ෂ්‍යය දෙකක පිහිටුම් දෛශික $\underline{a}$ හා $\underline{b}$ වේ. C යනු AB මත $AC:CB = 1:3$ වන පරිදි පිහිටි ලක්ෂ්‍යයකි. දික් කරන ලද OC රේඛාවට, A හරහා OB ට සමාන්තරව ඇඳි රේඛාව D හි දී හමුවේ.

i. $\overrightarrow{OD} = \mu\,(\underline{b} + 3\underline{a})$ බව පෙන්වන්න. μ යනු නිර්ණය කළ යුතු අදිශයකි.

ii. $\overrightarrow{OD}$ සඳහා $\underline{a}$ හා $\underline{b}$ ඇසුරින් වෙනත් ඒකජ සම්බන්ධතාවයක් ලබාගෙන එනයින්,

$\overrightarrow{OD} = \frac{1}{3}\left(\underline{b} + 3\underline{a}\right)$ බව පෙන්වන්න.

iii. $\overrightarrow{AE} = \frac{4}{3}\underline{b}$ වන පරිදි දික්කරන ලද AD මත E පිහිටයි නම් $ODEB$ සමාන්තරාස්‍රයක් බව දෛශික ක්‍රම භාවිතයෙන් පෙන්වන්න.

iv. F යනු $BF:FA = 3:4$ වන පරිදි BA මත පිහිටි ලක්ෂ්‍යයකි. O, E, F ඒකරේඛීය බව පෙන්වන්න.

c) ඉහත OAB ත්‍රිකෝණයේ AB පාදයට O ශීර්ෂයේ සිට ඇඳි ලම්භකය හා OA පාදයට B ශීර්ෂයේ සිට ඇඳි ලම්භකය H හිදී ඡේදනයවේ. H හි පිහිටුම් දෛශිකය $\underline{h}$ නම්,

$\underline{h}\,.\,(\,\underline{b} - \underline{a})$ බව පෙන්වන්න. ඒනයින් AH රේඛාය OB ට ලම්භක බව අපෝහනය කරන්න.

16) a) $ABCD$ යනු පැත්තක දිල මීටර a වූ සමචතුරස්‍රයකි. විශාලත්ව නිව්ටන $5, 2, 4, 6, 6\sqrt{2}$ හා $3\sqrt{2}$ වූ බල පිළිවෙලින් AB, BC, DC, DA, AC හා BD දිගේ අක්ෂර අනුපිළිවෙලින් දැක්වෙන දිශාවලට ක්‍රියා කරයි. $\overrightarrow{AB}$ හා $\overrightarrow{AD}$ දිශාවලට බල පද්ධතිය විභේදනය කර සම්ප්‍රයුක්තයේ විශාලත්වය හා දිශාව සොයන්න

සම්ප්‍රයුක්තයේ ක්‍රියාරේඛාව AB කපන ස්ථානයට A සිට දුර සොයන්න.

එම සම්ප්‍රයුක්ත බලය සමග පද්ධතිය දක්ෂිණාවර්තව $\frac{13\,a}{2}\ Nm$ බල යුග්මයකට ඌණනය වේ නම් පද්ධතියට එකතු කළ යුතු තනි බලය ද එයට A සිට ඇති දුර ද සොයන්න.

b) අචල A ලක්ෂ්‍යයකට සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක එක් කෙළවරක් සවිකර තන්තුවේ අනෙක් කෙළවර C හිදී $3W$ භාරයක් එල්ලා ඇති අතර C හි දී එම භාරයට P තිරස් බලයක් යොදා ඇත. A හා C අතර මැද B ලක්ෂ්‍යයක දී $6W$ භාරයක් ද එල්ලා ඇත. AB සිරසට 30^0 ක් ආනතය. A ට පහළින් B ද B ට පහළින් C ද ඇත. පද්ධතිය සමතුලිතව පවතී නම්, ABC හා එකම සිරස් තලයක පවතී නම්, BC තන්තුවේ සිරසට ආනතිය $\frac{\pi}{3}$ බව ද, P බලය $3\sqrt{3}\,W$ බව ද පෙන්වන්න.

17) P මෝටර් රථයක් $t = 0$ දී $4u\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් A නම් ලක්ෂ්‍යයක් පසුකර එම ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන්ම ගමන් කරයි. Q නම් මෝටර් රථය A නම් ලක්ෂ්‍යයේ සිට තත්. T කාලයකට පසු නිශ්චලතාවයෙන් ගමන් අරඹා $a\ ms^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයෙන් ගමන්කර $5u\ ms^{-1}$ උපරිම ප්‍රවේගයක් ලබා ගනියි. අනතුරුව Q මෝටර් රථය B ලක්ෂ්‍යයේදී P මෝටර් රථය පසු කරන තෙක්ම එම ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන්ම ගමන් කරයි. P හා Q මෝටර් රථ දෙකේම චලිත සඳහා ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්තාර එකම රූප සටහනක අඳින්න. ඒ ඇසුරින්,

i. Q මෝටර් රථය ඒකාකාර ත්වරණයෙන් ගමන් කළ දුර සොයන්න.

ii. Q මෝටර් රථය ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කළ කාලය තත්පර $4T + \frac{15u}{2a}$ බව පෙන්වන්න.

iii. $AB =$ මීටර් d නම්,

$d = \frac{10u}{a}\ (2aT + 5u)$ බව පෙන්වන්න.

b) පොළොව මත $(t = 0)$ නිශ්චලතාවයේ සිට සිරස්ව ඉහළ නගින බැලූනයක් $\frac{g}{3}\ ms^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයෙන් ගමන් කරයි. $t = T\ S$ කාලයකට පසු එහි තිබෙන වස්තුවක් සීරුවෙන් අතහරිනු ලැබේ. ආරම්භයේ සිට $(t = 0)$ එම වස්තුව බිම වැටීම දක්වා චලිතය සඳහා ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාරයක් ඇඳ ගත වූ කාලය තත්. $2T$ බව පෙන්වන්න.