සියලු හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights reserved

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 $8m$ ඇතින් 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, $\left(9\underline{c} + \underline{b}\right).\left(\underline{c} - \underline{b}\right) = 10\underline{a}\,.\left(\underline{c} - \underline{b}\right)$ බව පෙන්වන්න.

b) ඉහත ප්‍රතිඵලය භාවිතයෙන් හෝ අන් අයුරකින් OA, OB හා OC අන්‍යොන්‍ය වශයෙන් ලම්භක වේ නම් $\left(3\underline{c} - \underline{b}\right).\left(3\,\underline{c} + \underline{b}\right) = 0$ 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 අතාතතියක් P බලයේ විශාලත්වයත් සොයන්න.

16) a) $ABCD$ සෘජුකෝණාස්‍රයේ $AB = 4cm$ 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 කලින් 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})