අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර උසස් පෙළ
12 සහ 13 ශ්‍රේණි

උසස් ගණිතය
විෂය නිර්දේශය
(2009 වර්ෂයේ සිට ක්‍රියාත්මක වේ)

ගණිත දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

1.0 හැඳින්වීම

අ.පො.ස. (උසස් පෙළ) උසස් ගණිතය

නව ලොවට ගැළපෙන නිර්මාණශීලී දරු පරපුරක් බිහි කිරීම අධ්‍යාපනයේ පරමාර්ථය යි. මේ සඳහා පාසල් විෂයමාලාව නිරතුරුව සංවර්ධනය විය යුතු අතර කාලීන අවශ්‍යතා අනුව විෂය නිර්දේශය ද සංශෝධනය විය යුතු බව අධ්‍යාපනඥයින්ගේ මතය යි.

මේ අනුව අ.පො.ස. (උසස් පෙළ) සඳහා වර්ෂ 1998 දී හඳුන්වා දී ක්‍රියාත්මක කරන ලද අධ්‍යාපන ප්‍රතිසංස්කරණවලින් පසු වර්ෂ 2009 දී නිපුණතා පාදක විෂය නිර්දේශයක් හඳුන්වා දීමට තීරණය විය. මෙතෙක් පැවැති සන්ධාරගත විෂය නිර්දේශය මගින් ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම්-ඇගයීම් ක්‍රියාවලියේ දී නිශ්චිත නිපුණතා හෝ නිපුණතා මට්ටම් ප්‍රමාණවත් ලෙස හඳුන්වා දීමක් සිදු වී නොමැති වීම ද මෙම නව ප්‍රතිසංස්කරණ ඇති කරලීමට හේතු සාධක වූ කරුණු අතර ප්‍රධාන ස්ථානයක් ගනු ලබයි. මෙතෙක් ක්‍රියාත්මක වූ සන්ධාරගත විෂයමාලාව නිපුණතා පාදක විෂයමාලාවක් වශයෙන් වෙනස් කරමින් වර්ෂ 2009 සිට ක්‍රියාත්මක කිරීමට සැලසුම් කර තිබේ. එසේ ම වර්ෂ 2007 දී 6 වන සහ 10 වන ශ්‍රේණියෙන් ඇරඹි නව අධ්‍යාපන ප්‍රතිසංස්කරණ ක්‍රියාවලියේ ද 6 වන සහ 10 වනශ්‍රේණිවල ගණිතය විෂයය සඳහා නිපුණතා පාදක විෂය නිර්දේශ හඳුන්වා දෙනු ලැබී ය. අනතුරුව එම ක්‍රියාවලියම අනුගමනය කරමින් 7 වන සහ 11 වන ශ්‍රේණි සඳහා ද නිපුණතා පාදක විෂය නිර්දේශ හඳුන්වා දෙනු ලැබූ අතර වර්ෂ 2009 දී 8 වන ශ්‍රේණිය හා 12 වන ශ්‍රේණිය සඳහා ද නිපුණතා පාදක විෂය නිර්දේශ හඳුන්වා දීමට නියමිත ය. ඒ අනුව 10 වන සහ 11 වන ශ්‍රේණි ගණිතය විෂය, නිපුණතා පාදක විෂයමාලාවකට අනුකූලව ඉගෙනීමේ කටයුතුවල යෙදුනු සිසුනට අ.පො.ස. (උ.පෙළ) උසස් ගණිතය විෂයමාලාව ද නිපුණතා පාදකව ලබා දීමේ අවශ්‍යතාව ද මතු වී තිබෙන්නකි.

නව අධ්‍යාපන ප්‍රතිසංස්කරණ යටතේ 6 වන ශ්‍රේණියේ සිට 11 වන ශ්‍රේණිය දක්වා ගණිතය උගත් සිසුවා නිපුණතා පාදක විෂයමාලාවක් ඔස්සේ අධ්‍යයාපනය හදාරා 12 වන ශ්‍රේණියේ දී උසස් ගණිතය හැදෑරීමට ඇතුළත් වේ. එබැවින් 12 වන හා 13 වන ශ්‍රේණිවල දී සිසුවාගේ අනාගත අවශ්‍යතා සඳහා අවශ්‍ය හැකියා, කුසලතා හා ප්‍රායෝගික අත්දැකීම් ලැබෙන පරිදි නව උසස් ගණිතය විෂය නිර්දේශය සකස් කර ඇත. මෙම විෂය නිර්දේශය අධ්‍යයනයෙන්, 13 වන ශ්‍රේණිය අවසානයේ දී මෙහි ඇතුළත් සියලු නිපුණතා සාක්ෂාත් කර ගැනීමට සිසුවාට හැකිවනු ඇත.

නිපුණතා මට්ටම් ඔස්සේ, නිපුණතා කරා ළඟා වීමට සිසුවාට හැකිවන අතර එක් එක් නිපුණතාව යටතේ ඊට අදාළ නිපුණතා මට්ටම් සඳහන් කර ඇත. එසේ ම මෙම නිපුණතා මට්ටම් කරා ළඟා වීමට සිසුවා විසින් අධ්‍යයනය කළ යුතු විෂය කරුණු ද එක් එක් නිපුණතා මට්ටමට අදාළව සඳහන් කර ඇත. පන්ති කාමරයේ දී ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් හා ඇගයීම් ක්‍රියාවලිය ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා අවශ්‍ය යෝජිත කාලච්ඡේද ගණන ද විෂය නිර්දේශය තුළ සඳහන් කර ඇත.

නව විෂයමාලාව යටතේ මෙතෙක් විස්තර කළ කරුණුවලට අමතර ව, මීට පෙර උසස් ගණිතය විෂය නිර්දේශය යටතේ ඇතුළත් කර තිබූ "උසස් ගණිතය ඉගැන්වීමේ අරමුණු" මෙම නව විෂය නිර්දේශය සඳහා ද වලංගු වන අතර ඒවා පහත සඳහන් කර ඇත.

- අ.පො.ස. (සා.පෙළ) ගණිතය හා අ.පො.ස. (උසස් පෙළ) උසස් ගණිතය අතර පරතරය අවම කිරීම.
- ඉංජිනේරු විද්‍යාව හා භෞතීය විද්‍යාව යන පාඨමාලා හැදෑරීම සඳහා අවශ්‍ය ගණිත දැනුම ලබා දීම.
- තෘතීය මට්ටමේ තාක්ෂණික සහ වෙනත් පාඨමාලා හැදෑරීම සඳහා අවශ්‍ය ගණිත දැනුම ලබා දීම.
- වාණිජ මට්ටමේ සහ වෙනත් මධ්‍යම මට්ටමේ රැකියා සඳහා අවශ්‍ය ගණිත දැනුම ලබා දීම.
- සිසුන්ගේ මානසික ක්‍රියාකාරකම් තුළින් විවිධ නිපුණතා කරා ළඟා වීමට සහ එදිනෙදා ජීවිතයේ දී සාක්ෂාත් කර ගැනීමට නිපුණතා ප්‍රදර්ශනයට අවශ්‍ය මඟපෙන්වීම ලබා දීම.

2.0 විෂය නිර්දේශයේ අරමුණු

(i) ගණිතය වැඩිදුර අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා සිසුනට පදනමක් සකස් කර දීම.
(ii) ගණිත ක්‍රියාමාර්ග හා ගැටලු විසඳීම සඳහා උපාය දක්ෂතා ව පිළිබඳ පළපුරුද්දක් සිසුනට ලබා දීම.
(iii) ගණිත තර්කණය පිළිබඳ ශිෂ්‍ය අවබෝධය වැඩි දියුණු කිරීම
(iv) ගණිතය කෙරෙහි ඇල්ම උත්තේජනය කිරීම හා වැඩි දියුණු කිරීම

යන ගණිතය ඉගෙනීමේ අරමුණු ඉටුවන ආකාරයට මෙම විෂය නිර්දේශයේ විෂය සන්ධාරය සකස් කර ඇත. ගණිතය හුදෙක් දැනුමට පමණක් සීමා නොකොට ප්‍රායෝගික ජීවිතයේ දී අවශ්‍ය කුසලතා ලබා දීමට ද, යහගුණ වර්ධනය කර ලීමට ද විෂය නිර්දේශයෙන් අපේක්ෂිත ය. නිපුණතා පාදකව සකස් කර ඇති මෙම විෂය නිර්දේශය මගින් ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් සොයා බැලීම් ක්‍රියාවලිය ක්‍රියාත්මක කිරීමේ දී,

- සිසුනට අර්ථාන්විත අනාවරණ (Meaningful Discovery) ඉගෙනුම් අවස්ථා සක්‍රිය කිරීම තුළින් ඉගෙනීම වඩාත් ශිෂ්‍ය කේන්ද්‍රීය කර ගත හැකි වේ.
- සිසුනට ඔවුන්ගේ මට්ටමට ගැළපෙන විවිධ නිපුණතා ලබා ගැනීමට මඟ පෙන්වනු ලැබේ.
- ඉගෙනුම්, ඉගැන්වීම් හා සොයා බැලීම අරමුණු වඩාත් පැහැදිලි වේ.
- ගුරුවරයාගේ ඉලක්ක වඩාත් සුවිශේෂී වේ.
- එක් එක් නිපුණතා මට්ටම් කරා සිසුන් ළඟා වී ඇති ප්‍රමාණය ගුරුවරයාට හඳුනාගත හැකි හෙයින් අවශ්‍ය ප්‍රතිපෝෂණ හා ඉදිරි පෝෂණ කටයුතු සංවිධානය කිරීමට ගුරුවරයාට පහසු වේ.
- ගුරුවරයාට ගතානුගතික ඉගැන්වීම් ක්‍රමවලින් බැහැර වෙමින් පරිණාමන භූමිකාවට පිවිසීමට හැකි වේ.

මෙම උසස් ගණිතය විෂය නිර්දේශය පන්ති කාමරය තුළ ක්‍රියාත්මක කිරීමේ දී තවදුරටත් කාලීන අවශ්‍යතා ලෙස සලකා දී ඇති මාතෘකා යටතේ විවිධ සංසිද්ධි සම්බන්ධ කර ගනිමින් ඉගැන්වීමේ ක්‍රමෝපාය නිර්මාණය කර ගත යුතු ය.

ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් - සොයා බැලීම් ක්‍රියාවලියේ දී එක් එක් නිපුණතා මට්ටම් සඳහා ක්‍රියාකාරකම් සංවිධානය කර ගැනීමට ඉඩ සලස්වා ඇති බැවින් සිසුන් ළඟා කර ගන්නා නිපුණතා මට්ටම් තක්සේරු කිරීමටත් ඔවුන් පිළිබඳ ව ඇගයීමක් කිරීමටත් ගුරුවරුන්ට පහසු වනු ඇත. පාසල්වල ගණිතය ඉගැන්වීම හා සම්බන්ධ විවිධ කාර්ය ඉටුකර ගැනීම සඳහා උදව්වන පහත දැක්වෙන විස්තර ද මෙම විෂය නිර්දේශයේ සඳහන් කර ඇත.

විෂය නිර්දේශය පාසල් වාර වශයෙන් බෙදා ගැනීමට යෝජිත සැලැස්ම

නිපුණතා මට්ටම	අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද ගණන
12 ශ්‍රේණිය		
පළමුවන වාරය		
උසස් ගණිතය I		
1.1, 1.2	කුලක	25
2.1, 2.2	සම්බන්ධ හා ශ්‍රිත	30
උසස් ගණිතය II		
1.1	දෛශික වීජය	20
1.3, 1.4	ද්‍රවස්ථිතිය	20
දෙවන වාරය		
උසස් ගණිතය I		
3.1, 3.2, 3.3	බහුපද ශ්‍රිත සහ පරිමේය ශ්‍රිත	26
4	අසමානතා	15
උසස් ගණිතය II		
1.2	ත්‍රිමාන බල පද්ධති	20
2.1	දෛශික කලනය	20
2.2	අංශු පද්ධතියක චලිතය	20

නිපුණතා මට්ටම	අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද ගණන
තුන්වන වාරය		
උසස් ගණිතය I		
15	ත්‍රිකෝණමිතික ශ්‍රිත සහ සමීකරණ	15
7.1, 7.2	සීමා සහ සාන්තත්‍යය	13
8.1, 8.2, 8.3	ව්‍යුත්පන්නය	35
උසස් ගණිතය II		
2.3	ආවේගය	15
2.4	බලයක ජවය	15
2.5	රේඛීය චලිතය	15
13 ශ්‍රේණිය		
පළමුවන වාරය		
උසස් ගණිතය I		
12	ධ්‍රැවක ඛණ්ඩාංක	10
13.1, 13.2, 13.3	කේතුක	45
උසස් ගණිතය II		
2.6	භ්‍රමණ චලිතය	20
2.7	ද්විමාන චලිතය	20
1.5	පීඩන කේන්ද්‍රය	15

නිපුණතා මට්ටම	අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද ගණන
දෙවන වාරය		
උසස් ගණිතය I		
9.1, 9.2	අනුකලනය	30
10	සන්නිකර්ෂණ ක්‍රම	06
11	අවකල සමීකරණ	15
14	දෛශික ඇසුරෙන් ජ්‍යාමිතික ප්‍රතිඵල	05
උසස් ගණිතය II		
3.1, 3.2	විවික්ත සම්භාවිතා ව්‍යාප්ති	60
තුන්වන වාරය		
උසස් ගණිතය I		
5.1, 5.2	න්‍යාස සහ නිශ්චායක	25
6.1, 6.2	සංකීර්ණ සංඛ්‍යා	20
උසස් ගණිතය II		
3.3, 3.4	සන්තතික සම්භාවිතා ව්‍යාප්ති	50

3.0 විෂය නිර්දේශය

උසස් ගණිතය I

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද ගණන
1. කුලක වීජය හසුරුවයි.	1.1 ගැටලු විසඳීම සඳහා කුලක පිළිබඳ මූලික ගණිත කර්ම යොදා ගනියි.	• උප කුලක, නියම උපකුලක • සර්වත්‍ර කුලකය • අභිශූන්‍ය කුලකය • කුලක අනේකත්වය • සම කුලක, තුල්‍ය කුලක • වෙන් රූ සටහන් • පරිමිත සහ අපරිමිත කුලක • මේලය • ඡේදනය • අනුපූරකය • සාපේක්ෂ අනුපූරකය (අන්තරය) • වියුක්ත කුලක	10
	1.2 ගැටලු විසඳීම සඳහා කුලක වීජය භාවිත කරයි.	• තදේවභාවී න්‍යාය • සංඝටන න්‍යායය • න්‍යාදේශ්‍ය න්‍යායය • විඝටන න්‍යායය • සර්වසාම්‍ය න්‍යායය • ද මෝගන් නියම (මෙම නියම සඳහා විධිමත් සාධන අපේක්ෂා නොකෙරේ) • ඉහත නියම භාවිතයෙන් කුලක ආශ්‍රිත සෛද්ධාන්තික ප්‍රකාශන සුළු කිරීම • පරිමිත කුලක දෙකක මේලයේ අවයව සංඛ්‍යාව සඳහා සූත්‍ර	15

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද ගණන
2. ඒක විචල්‍ය ශ්‍රිත විශ්ලේෂණය කරයි.	2.1 කුලක අතර සම්බන්ධ විවරණය කරයි.	• කුලක ගුණිතය • සම්බන්ධයක් අර්ථ දැක්වීම සහ නිදසුන් • ගුණිත කුලකයක උපකුලකයක් ලෙස සම්බන්ධ ආශ්‍රිත නිදසුන් • ප්‍රතිලෝම සම්බන්ධ : අර්ථ දැක්වීම, නිදසුන් • තුල්‍යතා සමබන්ධ : පරාවර්තී, සමමිතික සහ සංක්‍රාම්‍ය ගුණ • කුලකයක විභාගය, තුල්‍යතා පන්ති	15
	2.2 ශ්‍රිත විවරණය කරයි.	• ඒක - ඒක හෝ බහු - ඒක සම්බන්ධයක් ලෙස ශ්‍රිත පිළිබඳ සංකල්පය සහ ශ්‍රිතයක අංකනය • වසම, සහවසම සහ පරාසය • එකට එක සහ මතට ශ්‍රිත • ශ්‍රිතවල ප්‍රස්තාර : ඔත්තේ, ඉරට්ටේ සහ මාපාංක ශ්‍රිත • සංයුත ශ්‍රිත : සාධාරණ වශයෙන් $f\left[g(x)\right] \neq g\left[f(x)\right]$ බව දැක්වීම • ප්‍රතිලෝම ශ්‍රිතය • $y=f(x)$ හි ප්‍රස්තාරයේ හැඩය නිරීක්ෂණය කිරීමෙන්, $y=f(ax), y=af(x), y=f(x)+k$ සහ $y=f(x+k)$ හි ප්‍රස්තාරවල හැඩයන් ලබා ගැනීම	15
3. බහුපද ශ්‍රිත හා පරිමේය ශ්‍රිත හසුරුවයි.	3.1 බහුපද සමීකරණයක මූල සෙවීම සඳහා සාධක ප්‍රමේයය භාවිත කරයි.	• සාධක ප්‍රමේයය භාවිතය	08

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද ගණන
	3.2 ගැටලු විසඳීම සඳහා සමජාතීය හා චක්‍රීය ලෙස සමමිතික ගුණ උපයෝගී කර ගනියි.	• සමමිතික, කුටික සමමිතික හා චක්‍රීය ලෙස සමමිතික ප්‍රකාශන • සමජාතීය හා චක්‍රීය ලෙස සමමිතික බහුපදවල සාධක සෙවීම	08
	3.3 පරිමේය ශ්‍රිතයක හැසිරීම විවරණය කරයි.	• $\dfrac{ax^2+bx+c}{px^2+qx+r}$ ආකාරයේ ප්‍රකාශනයක වැඩිතම / අඩුතම අගයයන්, මෙහි a,b,c,p,q,r සඳහා අභිමත අගයයන් ගත හැකි ය. • ඉහත ශ්‍රිතවල ප්‍රස්තාර	10
4. තාත්ත්වික සංඛ්‍යා හා සම්බන්ධ අසමානතාවල විසඳුම් සෙවීම සඳහා ප්‍රමේයය භාවිත කරයි.		• ධන සංඛ්‍යා n ගණනක සමාන්තර මධ්‍යන්‍යය, ඒවායේ ගුණෝත්තර මධ්‍යන්‍යයට වඩා අඩු නොවේ යන ප්‍රමේයය A_n ³ G_n $n = 2, 3, 4$ සඳහා සරල භාවිත	15
5. ගැටලු විසඳීම සඳහා ගණිතමය ආකෘති වශයෙන් නිශ්චායක සහ න්‍යාස හසුරුවයි.	5.1 න්‍යාස ඇසුරෙන් විවිධ ජ්‍යාමිතික පරිණාමන විස්තර කරයි.	• ද්විමාන පරිණාමන : උත්තාරණ (ඒකජ හා ඒකජ නොවන) • ඒකජ පරිණාමන : න්‍යාසයක් මගින් නිරූපණය, ගුණ, අචලක ලක්ෂ්‍ය, අචලක රේඛා • විවිධ ආකාරයේ පරිණාමනඃ භ්‍රමණය, පරාවර්තනය, ඌනණය / විවර්ධනය (මූල ලක්ෂ්‍යය හරහා යන සරල රේඛාවක් වටා සිදු කරන පරාවර්තන පමණක් අපේක්ෂා කෙරේ).	15
	5.2 න්‍යාස ඇසුරෙන් සංයුක්ත ජ්‍යාමිතික පරිණාමන විශ්ලේෂණය කරයි.	ඉහත පරිණාමන තුනෙන් ජනනය වන සංයුක්ත ඒකජ පරිණාමන (පරිණාමන තුනක් දක්වා සංයෝජිත පරිණාමන පමණක් අපේක්ෂා කෙරේ.)	10

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද ගණන
6. දුෂ්කර ගැටලු විසඳීම පහසු කර ගැනීම සඳහා සංකීර්ණ සංඛ්‍යා පිළිබඳ දැනුම උපයෝගි කර ගනියි.	6.1 "ද මුවාවර්" ප්‍රමේයය භාවිතයෙන් ත්‍රිකෝණමිතික සර්වසාම්‍ය හා සමීකරණ පිළිබඳ ගැටලු විසඳයි.	• "ද මුවාවර්" ප්‍රමේයය ධන නිඛිලමය දර්ශක සඳහා සාධනය හා යෙදීම්	10
	6.2 සංකීර්ණ විචල්‍යයන් ඇසුරෙන්, තලයක් මත විචලනය වන ලක්ෂ්‍යයක පථය විවරණය කරයි.	• දෙන ලද z_1, z_2, β, k සඳහා $Arg\left(\frac{z-z_1}{z-z_2}\right)=\beta, \left\lvert\frac{z-z_1}{z-z_2}\right\rvert=k$ වැනි සංකීර්ණ තලයේ වූ පථ	10
7. විවිධ ශ්‍රිතවල සීමා නිර්ණය කරයි.	7.1 විවිධ ශ්‍රිතවල සීමා සොයයි.	• වමත් සහ දකුණත් සීමා	03
	7.2 ශ්‍රිතයක සාන්තත්‍යය විවරණය කරයි.	• සන්තතිකතාව පිළිබඳ ජ්‍යාමිතික අදහස • ලක්ෂ්‍යයක දී ශ්‍රිතයක සන්තතිකතාව • වසමක් තුළ ශ්‍රිතයක සන්තතිකතාව • අසන්තතික ශ්‍රිත පිළිබඳ උදාහරණ	10
8. ශ්‍රිතයක ව්‍යුත්පන්නය විවරණය කරමින් ගැටලු විසඳයි.	8.1 ශ්‍රිතයක ලක්ෂ්‍යයක දී අවකල්‍යතාව විග්‍රහ කරයි.	• ශ්‍රිතයක් ලක්ෂ්‍යයක දී අවකල්‍ය වීම සඳහා අනිවාර්ය හා ප්‍රමාණවත් අවශ්‍යතා • දී ඇති ශ්‍රිතයක විවිධ ලක්ෂ්‍යවල දී අවකල්‍යතාව පිරික්සීම	10
	8.2 පරාමිතික සමීකරණ අවකලනය මගින්, ශ්‍රිතයක ව්‍යුත්පන්නය නිර්ණය කරයි.	• පරාමිතික සමීකරණවල අවකලනය • පරාමිතික සමීකරණවල ප්‍රස්තාර	10
	8.3 ගැටලු විසඳීම සඳහා ව්‍යුත්පන්නය භාවිත කරයි.	• අවකලතාව, හැරුම් ලක්ෂ්‍ය, ස්ථාවර ලක්ෂ්‍ය සහ ඒවා අතර වෙනස්කම්	15

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද ගණන
9. නිශ්චිත අනුකලය විවරණය කරයි.	9.1 නිශ්චිත අනුකලය විස්තර කරයි.	• උපරිම සහ අවම (i) පළමු ව්‍යුත්පන්නය පමණක් භාවිතයෙන් (ii) පළමු සහ දෙවැනි ව්‍යුත්පන්න භාවිතයෙන් • පළමු ව්‍යුත්පන්නය නොපවතින ලක්ෂ්‍යවල දී උපරිම සහ අවම සලකා බැලීම. • වක්‍ර අනුරේඛනය : $y=f(x)$ සහ $g(x,y)=0$ ආකාරයේ සමීකරණ, ඛණ්ඩාක්ෂවලට සමාන්තර ස්පර්ශෝන්මුඛ පමණක් අපේක්ෂා කෙරේ. (අවකලතාව පරීක්ෂා කිරීම අපේක්ෂා නොකෙරේ) • පරාමිතික වක්‍ර : $x=f(t), y=g(t)$ $\big(x=f(t)$ සහ $y=g(t)$ සමගාමී ව ශූන්‍ය නොවන අවස්ථා පමණක් අපේක්ෂා කෙරේ $\big)$ • වක්‍රයක් යට වර්ගඵලය පිළිබඳ අදහස • ඓක්‍යයක සීමාවක් ලෙස සන්තතික ශ්‍රිතයක අනුකලය අර්ථ දැක්වීම • නිශ්චිත අනුකලයේ ගුණ $\int_b^a f(x)dx = -\int_a^b f(x)dx$ $\int_a^b k\,f(x)dx = k\int_a^b f(x)dx$ මෙහි k නියතයකි.	15

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද ගණන
		$\int_0^a f(x)dx = \int_0^a f(a-x)dx$ $\int_{-a}^a f(x)dx = \int_0^a \{f(x)+f(-x)\}dx$ • ප්‍රතිව්‍යුත්පන්නය සහ නිශ්චිත අනුකලය අතර සම්බන්ධතාව	

	9.2 නිශ්චිත අනුකල භාවිතයෙන් ගැටලු විසඳයි.	• වක්‍රයක් යට වර්ගඵලය
		• වක්‍ර දෙකක් අතර වර්ගඵලය
		• පරිභ්‍රමණ ඝන වස්තු : වක්‍රයක් ඛණ්ඩාක්ෂවලට සමාන්තර අක්ෂයක් වටා පරිභ්‍රමණයෙන් ලැබෙන ඝන වස්තුවල පරිමා
		  • පරිභ්‍රමණ අක්ෂයට ලම්බ තීරු සැලකීමෙන්
		  • සිලින්ඩරාකාර කබොලු සැලකීමෙන්
			15

10. ගැටලු විසඳීම සඳහා සන්නිකර්ෂණ ප්‍රවිධි භාවිත කරයි.		• නිව්ටන් - රැප්සන් ක්‍රියාවලිය යොදා ගනිමින් $f(x)=0$ හි දළ විසඳුම් • මැක්ලෝරින් ශ්‍රේණිය භාවිතය • ත්‍රැපීසාභ හා සිම්සන් නීති භාවිතයෙන් සංඛ්‍යාත්මක අනුකලනය	06
11. අවකල සමීකරණ විවරණය කරයි.		• සරල භෞතික අවස්ථාවන් සඳහා අවකල සමීකරණ පිහිටුවීම • අවකල සමීකරණයක ගණය සහ මාත්‍රය • වක්‍ර කුලකයක අවකල සමීකරණය • ප්‍රලම්බ වක්‍ර පද්ධතියේ අවකලන සමීකරණය • ප්‍රලම්බ පරාවක්‍ර • ජ්‍යාමිතික විවරණය	15

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද ගණන
12. ධ්‍රැවක බණ්ඩාංක සහ එහි යෙදුම් විවරණය කරයි.		• ධ්‍රැවක බණ්ඩාංක $(r, q$ ³ 0 යන සම්මුතිය යොදා ගත යුතු යි • කාටිසියානු සහ ධ්‍රැවක බණ්ඩාංක අතර සම්බන්ධය • ධ්‍රැවක සමීකරණවල ප්‍රස්තාර $r = a,\ r = a\sec(q - a),\ r = 2a\cos q,$ $r = a(1 \pm \cos\theta)$ • ධ්‍රැවක බණ්ඩාංක ඇසුරෙන් වෘත්තයක සාධාරණ සමීකරණය • ධ්‍රැවක ආකාරයෙන් දෙන ලද වක්‍රයක් මත ලක්ෂ්‍යක දී ඇඳි ස්පර්ශකයේ සහ අභිලම්බයේ සමීකරණ	10
13. කේතුක විවරණය කරයි.	13.1 කේතුකවල සම්මත සමීකරණ ව්‍යුත්පන්න කරයි.	• සෘජුකෝණාස්‍ර කාටිසියානු බණ්ඩාංක මගින් පරාවලය, ඉලිප්සය, බහුවලය හා සෘජුකෝණාස්‍ර බහුවලයේ සම්මත සමීකරණ ලබා ගැනීම. $y^2 = 4ax,\ x^2 = 4ay,\ \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1,\ \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1,\ xy = c^2$	05
	13.2 කේතුකවල අභිලම්බ, ස්පර්ශක සහ ස්පර්ශ ජ්‍යායවල සමීකරණ ව්‍යුත්පන්න කරයි.	• x හා y වීජීය හෝ ත්‍රිකෝණමිතික ශ්‍රිත ලෙස පරාමිතික ආකාරයෙන් ප්‍රකාශ කොට ඇති විට, ඉහත කේතුකවල අභිලම්බ, ස්පර්ශක සහ ස්පර්ශ ජ්‍යායන්හි සමීකරණ ලබා ගැනීම.	20
	13.3 කේතුක පිළිබඳ ගැටලු විසඳයි.	• සරල පථ පිළිබඳ ගැටලු • වෙනත් සරල ගැටලු	20

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද ගණන
14. ජ්‍යාමිතික ප්‍රතිඵල දෛශික ඇසුරෙන් විවරණය කරයි.		• සරල රේඛාවක දෛශික සමීකරණය • ජ්‍යාමිතික යෙදුම්	05
15 ත්‍රිකෝණමිතික ශ්‍රිත හා සමීකරණ විවරණය කරයි.		• ඓක්‍ය හා ගුණිත සූත්‍ර ආශ්‍රිත ත්‍රිකෝණමිතික සමීකරණවල විසඳුම් • ඒකජ සහ / හෝ වර්ගජ සාධකවලට වෙන් කළ හැකි, $\sin x, \cos x$ හෝ $\tan x$ අඩංගු ත්‍රිකෝණමිතික සමීකරණ සඳහා විසඳුම් • $a\cos\theta + b\sin\theta$ ප්‍රකාශනය $r\cos(\theta - \alpha)$ ආකාරයෙන් ප්‍රකාශ කිරීම • $a\cos\theta + b\sin\theta = c$ ආකාරයේ සමීකරණ විසඳීම • ප්‍රතිලෝම ත්‍රිකෝණමිතික ශ්‍රිත අඩංගු සමීකරණ විසඳීම	15

උසස් ගණිතය II

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද ගණන
1. සමතුලිතතාව විග්‍රහ කරයි.	1.1 දෛශික වීජය යොදා ගනිමින් ගැටලු විසඳයි.	• දෛශික වීජ ගණිතය හැඳින්වීම, පිහිටුම් දෛශික • අනුපාත ප්‍රමේයය සහ සරල රේඛාවක දෛශික සමීකරණය • දෛශිකයක විභේදනය • $\underline{i}, \underline{j}, \underline{k}$ යන මූලික ඒකක දෛශික භාවිත කොට සෘජුකෝණාස්‍ර විභේදනය • දිශා කෝසයින • දෛශික දෙකක අදිශ ගුණිතය සහ එහි ගුණ • දෛශික දෙකක දෛශික ගුණිතය හා එහි ගුණ • $\underline{i}, \underline{j}, \underline{k}$ හි ඒකජ ස්වාත්තතාවේ භාවිත	20
	1.2 ත්‍රිමාන බල පද්ධතියක ස්වභාවය විග්‍රහ කරයි.	• බල පද්ධති සම්ප්‍රයුක්තය සහ සමතුලිතතාව ◦ (නියමිත) සුවිශේෂී ලක්ෂ්‍යයක් වටා බලයක ඝූර්ණය, දෛශික ගුණිතයක් ලෙස $\underline{M} = \underline{r} \times \underline{F}$ ◦ බල පද්ධතියක දෛශික ඓක්‍යය : $\underline{R} = \sum \underline{F}_i$ ◦ නියමිත ලක්ෂ්‍යයක් වටා බල පද්ධතියක සම්ප්‍රයුක්ත දෛශික ඝූර්ණය : $\underline{G} = \sum \underline{r}_i \times \underline{F}_r$ ◦ තුල්‍ය බල පද්ධති ◦ දෙන ලද බල පද්ධතියක් නියමිත ලක්ෂ්‍යයක් වටා සම්ප්‍රයුක්තය $\underline{R}$ සහ ඝූර්ණය $\underline{G}$ වන යුග්මයක් තෙක් ඌණනය (බල සහ පිහිටුම් දෛශික $\underline{i}, \underline{j}, \underline{k}$ ඇසුරෙන්)	20

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද ගණන
		• බල පද්ධතියක ඇතිවිය හැකි ඌණතා සහ අපේක්ෂිත අවශ්‍යතා • සමතුලිතතාව $\underline{R} = \underline{0}$, $\underline{G} = \underline{0}$ • තනි යුග්මය $\underline{R} = \underline{0}$, $\underline{G} \neq 0$ • තනි බලය $\underline{R} \neq \underline{0}$, $\underline{G} \neq \underline{0}$, $\underline{R}.\underline{G} = \underline{O}$ • යුග්මයක් සහ ඒකතල නොවන බලයක් $\underline{R}, \underline{G} \neq 0$	
	1.3 ද්‍රව තෙරපුමෙහි ස්වභාවය පැහැදිලි කරයි.	• සමතල සහ වක්‍ර පෘෂ්ඨ මත පීඩන තෙරපුම	10
	1.4 ද්‍රවස්ථිතියේ සංසිද්ධීන් ආකිමිඩීස් මූලධර්මය ඇසුරින් පැහැදිලි කරයි.	• ආකිමිඩීස් මූලධර්මය • ගිල්වන ලද වස්තුවක් මත ඇති කරන උඩුකුරු තෙරපුම ගණනය සඳහා එහි භාවිතය, උත්ප්ලාවකතා කේන්ද්‍රය	10
	1.5 පීඩන කේන්ද්‍රය පිළිබඳ අදහස හා භාවිතය අගයයි.	• පීඩන කේන්ද්‍රය අර්ථ දැක්වීම • සරල අවස්ථා සඳහා පීඩන කේන්ද්‍ර සෙවීම	15
2. චලිතය විවරණය කරයි.	2.1 ගැටලු විසඳීම සඳහා දෛශික කලනය භාවිත කරයි.	• අදිශයක් මත පරායත්ත දෛශික • අදිශයක් අනුබද්ධයෙන් දෛශිකයක අවකලනය • දෛශිකයක ව්‍යුත්පන්නයෙහි ගුණ • අදිශයක් අනුබද්ධයෙන් දෛශිකයක අනුකලනය • නිශ්චිත මූල ලක්ෂ්‍යයක් වන O අනුබද්ධයෙන් P අංශුවක් පිළිබඳ ව, පිහිටුම් දෛශිකය $(\underline{r})$, ප්‍රවේග දෛශිකය $(\underline{v})$ සහ ත්වරණ දෛශිකය $(\underline{a})$ යන සංකල්ප.	20

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද ගණන
		• කාලයෙහි දෛශික ශ්‍රිත ලෙස $\underset{\sim}{r} = \overrightarrow{\mathrm{OP}}$, $\underset{\sim}{v} = \frac{d\underset{\sim}{r}}{dt}$ සහ $\underset{\sim}{a} = \frac{d\underset{\sim}{v}}{dt}$ යන අර්ථ දැක්වීම් • $\underset{\sim}{r} = x(t)\underset{\sim}{i} + y(t)\underset{\sim}{j}$ යන්න සහ x, y යන කාටිසියානු බණ්ඩාංක, r, θ ධ්‍රැවක බණ්ඩාංක ඇසුරින් දී ඇති අවස්ථාව ද ඇතුළු ව, ප්‍රවේග සහ ත්වරණ දෛශික සෙවීම හා විවරණය. • OP හි (එනම්, O වටා P හි) කෝණික ප්‍රවේගය $\dot{\theta}$ සහ කෝණික ත්වරණය $\ddot{\theta}$ යන සංකල්ප (මෙම රාශි කෙරෙහි පවත්නා දෛශික ස්වභාවය අපේක්ෂා නොකැරෙයි) • අරීය සහ තීර්යක් දිශාගත මෙන් ම කාටිසියානු අක්ෂ ඔස්සේ වූ ප්‍රවේග සහ ත්වරණ සංරචක ව්‍යුත්පන්න කිරීම සහ භාවිතය. • ප්‍රක්ෂිප්තයක චලිතය : $\ddot{\underset{\sim}{r}} = \underset{\sim}{g}$ ආකාරයේ දෛශික සූත්‍ර භාවිතය $\dot{\underset{\sim}{r}} = \underset{\sim}{u} + \underset{\sim}{g}t$ සහ $\underline{r} = \underset{\sim}{u}t + \frac{1}{2}\underset{\sim}{g}t^2$ නැතහොත් අදිශ සමීකරණ භාවිතය පෙත සඳහා කාටිසියානු සමීකරණය	
	2.2 අංශු පද්ධතියක චලිතය විවරණය කරයි.	• P_i, $i = 1, 2, \ldots, n$ $[n = 2, 3$ සමග ආරම්භ කොට $]$ ලක්ෂ්‍යවල දී m_i අංශු පද්ධතියක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය G සඳහා $\sum_{i=1}^{n} m_i \overrightarrow{\mathrm{GP}_i} = \underset{\sim}{0}$ නිර්වචනය.	20

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද ගණන
		• G හි පිහිටුම් දෛශිකය : $\underset{\sim}{r}_G = \dfrac{\sum m_i \underset{\sim}{r}_i}{M}$; මෙහි $M = \sum m_i$ සහ $\underline{r}_i = \overrightarrow{OP_i}$; O නිශ්චිත මූල ලක්ෂ්‍යය යි. • G හි ප්‍රවේග දෛශිකය : $\underset{\sim}{v}_G = \dot{\underset{\sim}{r}}_G = \dfrac{\sum m_i \underset{\sim}{v}_i}{M}$; මෙහි $\underset{\sim}{v}_i = \dot{\underset{\sim}{r}}_i$ • G හි ත්වරණ දෛශිකය $\underline{a}_G = \ddot{\underline{r}}_G$ $= \dfrac{\sum m_i \underline{a}_i}{M}$ මෙහි $= \underline{a}_G = \ddot{\underline{r}}_G$ • පද්ධතියෙහි රේඛීය චලිතය සඳහා සූත්‍ර භාවිතය: $\underset{\sim}{F}_{\text{බාහිර}} = \dfrac{d}{dt}\sum m_i \underset{\sim}{v}_i = M\underset{\sim}{a}_G$ මෙහි නිව්ටන් නියම භාවිත වේ. එනම්, බාහිර බලවල දෛශික ඓක්‍යය = රේඛීය ගම්‍යතාව වෙනස් වීමේ සීඝ්‍රතාව = මුළු ස්කන්ධය × G හි ත්වරණය • රේඛීය ගම්‍යතා සංස්ථිතිය පිළිබඳ මූලධර්මය: $\underset{\sim}{F}_{\text{බාහිර}} = \underset{\sim}{0}$ විට • මුළු චාලක ශක්තිය $= \underset{\sim}{v}_G$ ප්‍රවේගයෙන් චලනය වන M අංශුවේ චාලක ශක්තිය +G ට සාපේක්ෂ චලිතයෙහි චාලක ශක්තිය.	
	2.3 ආවේගී ක්‍රියා විවරණය කරයි.	• සුමට ගෝල අතර ඇල ගැටුම් • සුමට ගෝලයක් සුමට දෘඪ තලයක ගැටුම	15

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද ගණන
	2.4 බලයක ජවය විවරණය කරයි. 2.5 විචල්‍ය බල යටතේ සරල රේඛීය චලිතය විවරණය කරයි.	• සැහැල්ලු (ලුහු) අවිතන්‍ය තන්තුවල ආවේග ආතති ඇතුළත් ගැටලු විසඳීම. • ආවේගී ක්‍රියා හේතු කොට ගෙන ඇති වන චාලක ශක්ති විපර්යාසය සඳහා $\Delta T = \frac{1}{2}\underset{\sim}{I}\cdot(\underset{\sim}{u}+\underset{\sim}{v})$ සූත්‍රය භාවිතය. • නියත බලයකින් කෙරෙන කාර්යය අදිශ ගුණිතයක් ලෙස • වස්තුවක චාලක ශක්තිය පිළිබඳ සංකල්පය • කාර්යය සහ චාලක ශක්තිය අතර සම්බන්ධය: $W = \Delta T$ • සංස්ථිතික ක්ෂේත්‍රයක් තුළ වස්තුවක විභව ශක්තිය. • යාන්ත්‍රික ශක්තිය = චාලක ශක්තිය + විභව ශක්තිය • යෝග්‍ය අවස්ථාවල යෙදූ විට වස්තු පද්ධතියක යාන්ත්‍ර ශක්ති සංස්ථිතිය පිළිබඳ මූලධර්මය • ත්වරණය සඳහා සුදුසු පරිදි $\frac{dv}{dt}$ හෝ $v\frac{dv}{dx} = \frac{d}{dx}\left(\frac{1}{2}v^2\right)$ හෝ යොදා ගැනීම සහ ප්‍රවේගය සඳහා $\frac{dx}{dt}$ යොදා ගැනීම. • කාලය t, විස්ථාපනය x හෝ වේගය v හි ශ්‍රිතයක් ලෙස දෙනු ලබන විචල්‍ය බලයක ක්‍රියාව යටතේ වස්තුවක රේඛීය චලිතය ආකෘතිකරණය කළ හැකි ආකාරයේ ගැටලු විසඳීම සඳහා නිව්ටන්ගේ දෙවැනි නියමය භාවිතය. • v ට හෝ v^2 ට සමානුපාතික ප්‍රතිරෝධයකට යටත් ව, ගුරුත්වය යටතේ සිරස් චලිතය පිළිබඳ සුදුසු අවකල සමීකරණ (පළමු ගණය) ගොඩ නැගීම සහ විසඳීම.	15 15

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද ගණන
	2.6 භ්‍රමණ චලිතය විවරණය කරයි.	• කෝණික ගම්‍යතාව සහ ඒ හා සම්බන්ධ නියම • අවස්ථිති ඝූර්ණය • අවස්ථිති ඝූර්ණ පිළිබඳ ලම්බ - අක්ෂ ප්‍රමේයය හා සමාන්තර අක්ෂ ප්‍රමේයය • අවස්ථිති ඝූර්ණ ගණනය කිරීම • භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය සහ ශක්ති සංස්ථිතිය • ඝූර්ණ සමීකරණය : $L_G = I_G\ddot{\theta}$ $L_G = G$ වටා බාහිර බලවල ඝූර්ණවල ඓක්‍යය $I_G = G$ හරහා තලයට ලම්බ අක්ෂය වටා අවස්ථිති ඝූර්ණය $\ddot{\theta} =$ එම අක්ෂය වටා කෝණික ත්වරණය	15
	2.7 ද්විමාන චලිතය විවරණය කරයි.	• රේඛීය ගම්‍යතා මූලධර්මය සහ එහි සංස්ථිතිය • කෝණික ගම්‍යතා මූලධර්මය සහ එහි සංස්ථිතිය • සංයුක්ත අවලම්බය • ආවේගී ඵලය	20
3. සම්භාවිතා ආකෘති ඇසුරින් සසම්භාවී විචල්‍යයක හැසිරීම නිර්ණය කරයි.	3.1 විවික්ත සම්භාවිතා විචල්‍යයක හැසිරීම විවික්ත සම්භාවිතා ව්‍යාප්ති ආකෘතිය මගින් අනුරේඛනය කරයි.	• සසම්භාවී පරීක්ෂණයක විවික්ත සසම්භාවී විචල්‍ය • X හි සම්භාවිතා ශ්‍රිතය සහ එහි ගුණ • ව්‍යාප්තියෙහි (අපේක්ෂණය) ඇවෙක්සුම E(X) සහ විචලතාව Var(X) නිර්වචනය, ගණනය හා භාවිතය. • $E(aX+b)=aE(X)+b$ $Var(aX+b)=a^2Var(X)$ යන ප්‍රතිඵල සාධනය සහ යෙදීම්	20

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද ගණන
	3.2 විශේෂ විවික්ත සම්භාවිතා ව්‍යාප්ති හඳුනා ගෙන යෝග්‍ය පරිදි භාවිත කරයි.	• X හා Y ඕනෑම සසම්භාවී විචල්‍ය දෙකක් සඳහා $E(X\pm Y) = E(X)\pm E(Y)$ යන සූත්‍රයේ යෙදීම් • X හා Y ස්වායත්ත සසම්භාවී විචල්‍ය දෙකක් සඳහා $Var(X\pm Y)=Var(X)+Var(Y)$ යන සූත්‍රයේ යෙදීම් • සමුච්චිත ව්‍යාප්ති ශ්‍රිතය සහ එහි භාවිතය • විවික්ත ඒකාකාර ව්‍යාප්තිය. ◦ ඇවෙසුම $E(X)$, විචලතාව $Var(X)$ ගණනය සහ භාවිතය • ද්විපද ව්‍යාප්තිය : $X \sim B(n,p)$ $P(X=r)={}^{n}C_{r}p^{r}q^{n-r}; 0,1,2,..n$ • මධ්‍යන්‍යය සහ විචලතාව සඳහා සූත්‍ර වන $E(X)=np$ සහ $Var(X)=npq$ සාධනය සහ භාවිතය. • ද්විපද ව්‍යාප්තිය මගින් දෙන ලද අවස්ථා ආකෘතීකරණය සහ සම්භාවිතා ගණනය. • ගුණෝත්තර ව්‍යාප්තිය: $X \sim Geo(p)$ $P(X=r)=q^{r-1}p$ මෙහි $p+q=1$ • $E(X)=\frac{1}{p}$ සහ $Var(X)=\frac{q}{p^{2}}$ යන සූත්‍ර සාධනය සහ භාවිතය. • මෙම ව්‍යාප්තිය මගින් දෙන ලද අවස්ථා ආකෘතීකරණය සහ සම්භාවිතා ගණනය.	40

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද ගණන
		• පුවයිසෝන් ව්‍යාප්තිය $X \sim P_0(m);\ (m > 0)$ $P(X = r) = \frac{e^{-\mu}\mu^r}{r!}, r = 0, 1, 2, 3, \ldots$ $E(X) = \mu,\ Var(X) = \mu$ යන සූත්‍ර සාධනය සහ භාවිතය • පුවයිසොන් ව්‍යාප්තියේ යෙදීම් ◦ ද්විපද ව්‍යාප්තියට සන්නිකර්ෂණයක් ලෙස.	
	3.3 සන්තතික සම්භාවිතා විචල්‍යතා හැසිරීම, සන්තතික සම්භාවිතා ව්‍යාප්ති ආකෘතිය මගින් ආදර්ශනය කරයි.	• සන්තතික සසම්භාවී විචල්‍ය සහ සංසටිත සම්භාවිතා සනත්ව ශ්‍රිතය. ◦ සම්භාවිත සනත්ව ශ්‍රිතයෙහි ගුණ • පහත දැක්වෙන ප්‍රතිඵල ගණනය කිරීම සහ භාවිතය ◦ $E(X)$ සහ $Var(X)$ ◦ $E(aX + b) = aE(X) + b$ ◦ $Var(aX + b) = a^2 Var(X)$	10
	3.4 විශේෂ සන්තතික සම්භාවිතා ව්‍යාප්ති හඳුනා ගෙන යෝග්‍ය පරිදි භාවිත කරයි.	• සන්තතික ඒකාකාර ව්‍යාප්තිය, $X \sim U(a, b)$ ◦ සම්භාවිතා සනත්ව ශ්‍රිතය $f(x) = \frac{1}{b - a}\ \ (a \pounds x \pounds b)$	40

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	අන්තර්ගතය	කාලච්ඡේද ගණන
		• ඇවෙක්සුම : $\mathrm{E}(\mathrm{X})=\frac{1}{2}(a+b)$ හා විචලතාව $\mathrm{V}ar(\mathrm{X})=\frac{1}{12}(b-a)^2$ සාධනය සහ භාවිතය ● ඝාතීය ව්‍යාප්තිය $f(x)=\lambda e^{-\lambda x}; x\geq 0$ සඳහා $(\lambda>0)$ • $\mathrm{E}(\mathrm{X})=\frac{1}{\lambda}$ සහ $\mathrm{V}ar(\mathrm{X})=\frac{1}{\lambda^2}$ යන සූත්‍ර සාධනය සහ භාවිතය • දෙන ලද අවස්ථාවක් සඳහා ආකෘතියක් ලෙස ඝාතීය ව්‍යාප්තිය භාවිතය. • සමුච්චිත ව්‍යාප්ති ශ්‍රිතය $\mathrm{F}(x)=1-\ l\ e^{-lx}$ • ප්‍රමත ව්‍යාප්තිය $f(x)=\frac{1}{\sqrt{2p}\,s}e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-m}{s}\right)^2}, -¥ < x < ¥$ $\mathrm{X}\sim\mathrm{N}(m,s^{2})$ ● $\mathrm{E}(\mathrm{X})=m$ සහ $Var(\mathrm{X})=s^{2}$ යන සූත්‍ර සාධනය සහ භාවිතය ● ප්‍රමත ව්‍යාප්තියේ ගුණ ● සම්මත ප්‍රමත ව්‍යාප්තිය $\mathrm{Z}\sim\mathrm{N}(0,1)$ ● ද්විපද ව්‍යාප්තියට සන්නිකර්ෂණයක් ලෙස ප්‍රමත ව්‍යාප්තිය භාවිතය ● සාන්තත්‍ය ශෝධනය	

4.0 ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රමෝපායයන්

මෙම වැඩ මාලාවෙන් බලාපොරොත්තු වන ප්‍රතිඵලය ලබා ගැනීමේ කාර්යය පහසු කිරීම සඳහා සිසුනට ඉගැන්වීමේ විවිධ උපක්‍රම යොදා ගත යුතු ය. සිසුනට ඔවුන්ගේ ගණිතමය විනැවුම වැඩි දියුණු කර ගැනීමට නම්, උදාහරණයක් ලෙස ඔවුනට, විවරණ, විසඳුම්, හේතු දැක්වීම් ආදිය පිළිබඳ ව අනෙක් සිසුන් සමඟ සහ ගුරුභවතුන් සමග සාකච්ඡා කිරීමට අවස්ථා තිබිය යුතු ය. එසේ ම ඔවුන්ගේ අදහස් හුවමාරු කර ගැනීම ලිඛිත දෙයට පමණක් සීමා නොකොට වාචික ව ද රූප සටහන් භාවිතයෙන් ද සංඛ්‍යාත්මක ව ද සංකේත සහ වචන ආශ්‍රිත ප්‍රකාශ මගින් ද ඉදිරිපත් කිරීමට උනන්දු කරවිය යුතු ය.

සිසුහු ක්‍රම සමූහයකින් ඉගෙනුම ලබති. ප්‍රධාන වශයෙන් ශ්‍රව්‍ය, දෘශ්‍ය සහ චල වින්දක ඇසුරෙන් ඉගෙනීම ලබන ඔවුහු ඇතැම් විට ඉන්ද්‍රිය කිහිපයක් ම ඒ සඳහා යොදා ගනිති. ඉගෙනීමේ ආකාර පරාසය විවිධ සාධක මත නම්‍ය බවට පත් වේ. ඒ නිසා සුදුසු ම ඉගැන්වීමේ උපක්‍රම තෝරා ගැනීමේ දී ඒ එක එක පිළිබඳ ව විමසිලිමත් විය යුතු ය. සිසුන් ගණිතය ඉගෙන ගන්නා ආකාර මත ඔවුන්ගේ සංස්කෘතික හා සමාජයීය පසුබිම අර්ථවත් බලපෑමක් කරන බව පර්යේෂණවල ද පෙනී ගොස් තිබේ. මෙම වෙනස්කම් හඳුනා ගෙන, සියලු ම සිසුනට තමාගේ ගණිත දැනුම සහ හැකියා වර්ධනය කර ගැනීමට සමාන අවස්ථා ලැබෙන අයුරු ඉගැන්වීමේ උපක්‍රම යොදා ගත යුතු ය.

පන්තියකට සමස්තයක් ලෙස ඉගැන්වීමේ දී ලොකු කණ්ඩායමක් තුළ ඉගෙනීම සිදුවිය හැකි අතර, කුඩා කණ්ඩායම් සිටින අවස්ථාවල සිසුන් එකිනෙකා අතර අන්‍යෝන්‍ය ලෙස හුවමාරු කර ගත හැකි ය. එසේ ම තනි තනි ව හෝ ගුරුවරයා සමඟ හෝ අදහස් හුවමාරු කර ගත හැකි ය. මේ සෑම ක්‍රියා පිළිවෙළක් ම ගණිත පන්ති කාමරය තුළ පැවතිය හැකි ය.

5.0 පාසල් ප්‍රතිපත්ති සහ වැඩසටහන්

සිසුනට අනුකූල ලෙස හා අර්ථාන්විත ලෙස ගණිතය ඉගෙන ගැනීමට නම් දැනුම සහ කුසලතා පමණක් වර්ධනය වන ආකාරයට පන්ති කාමර වැඩසටහන් පදනම් විය යුතු නො වේ. විනැවුම සබැඳියා, තර්කනය සහ ගැටලු විසඳීම ආදී ක්ෂේත්‍රවලින් ද ඒවා පෝෂණය විය යුතු වේ. මෙහි අගට සඳහන් කළ අරමුණු හතර තුළින් ළමයින්ගේ චින්තනයත් චර්යා ක්‍රියාවලියත් සුරක්ෂිත ව වර්ධනය වනු ඇත.

මේ සඳහා සාමාන්‍ය පන්ති කාමර ඉගැන්වීමට අමතර ව පහත සඳහන් කෙරෙන විෂයානුබද්ධ ක්‍රියාකාරකම් තුළින් සෑම ශිෂ්‍යාට ම ඉගෙනීමේ ක්‍රියාවලියට සම්බන්ධ වීමට ඉඩ සැලසෙනු ඇත.

- සිසු අධ්‍යයන කව
- ගණිත සමාජ
- ගණිත කඳවුරු
- තරග (දේශීය හා විදේශීය)
- පුස්තකාල භාවිතය
- පන්ති කාමර බිත්ති පුවත්පත්
- ගණිතාගාර
- කාර්ය කාමර
- ගණිත ඉතිහාසයේ දත්ත රැස් කිරීම
- බහු මාධ්‍ය භාවිතය
- ව්‍යාපෘති

ලබා ගත හැකි පහසුකම් යොදා ගනිමින් ඉහත සඳහන් ක්‍රියාකාරකම් සංවිධානය කිරීම ගණිත ගුරුවරයාගේ වගකීම ය. එසේ ම එම ක්‍රියාකාරකම් සංවිධාන කිරීමේ දී සිසුනට සහ ගුරුවරයාට අදාළ වෙනත් ආයතන හා පුද්ගලයන්ගේ උපකාරය ද ලබා ගත හැකි ය.

විධිමත් පසුබිමක් සහිත ව මෙම ක්‍රියාකාරකම් සංවිධාන කිරීම සඳහා එක් එක් පාසල මගින් විකසනය කර ගන්නා තම පාසල් ප්‍රතිපත්තිවල කොටසක් මෙය වන්නේ ය. ගණිතය සඳහා මෙම ප්‍රතිපත්ති විකසනය කර ගැනීමේ දී පාසලේ භෞතික පරිසරය හා වටපිටාව, පිළිබඳ වත් පාසල් සිසුන්ගේ සහ පාසල අවට ප්‍රජාවගේ අවශ්‍යතා සහ චින්තන පිළිබඳ වත් පාසලට සම්පත් ලබා ගත හැකි ආයතන සහ සේවා ලබා ගත හැකි සම්පත් පුද්ගලයින් පිළිබඳ වත් සලකා බැලිය යුතු ය.

පාසලේ ප්‍රතිපත්ති නිෂ්ටා ළඟා කර ගැනීම සඳහා විවිධ ක්‍රියාකාරකම් ඇතුළත් වාර්ෂික වැඩසටහන් පාසල විසින් සංවිධාන කර ගත යුතු ය. නියමිත වසරක් සඳහා කළ යුතු වැඩසටහන් තීරණය කිරිමේ දී ප්‍රමුඛත්වය පිළිබඳ වත් සාධ්‍යතාව පිළිබඳ වත් සම්පත් සංරෝධක පිළිබඳ වත් විමසිලිමත් විය යුතු ය. කෙසේ වෙතත් විවිධ සිසුන්ගේ ඇල්ම සහ අභියෝග්‍යතා වර්ධන කිරීම සඳහා සමත් වන ආකාරයේ ක්‍රියාකාරකම් පෙළක් සංවිධාන කිරිමට පාසලට හැකි වනවා ඇත.

6.0 තක්සේරු හා ඇගයීම

පාසල පදනම් කරගත් ඇගයීම් වැඩපිළිවෙළ යටතේ එක් එක් වාරය සඳහා නියමිත නිපුණතා හා නිපුණතා මට්ටම් ආවරණය වන පරිදි ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ඇගයීම් උපකරණ නිර්මාණාත්මකව පිළියෙල කොට ක්‍රියාත්මක කිරීම අපේක්ෂිත ය.

13 වන ශ්‍රේණිය අවසානයේ දී ජාතික මට්ටමේ ඇගයීම වන අ.පො.ස. (උසස් පෙළ) විභාගය සඳහා මෙම විෂය නිර්දේශය නිර්දේශිත ය.

මෙම විෂය නිර්දේශය පදනම් කරගෙන ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව මගින් පවත්වනු ලබන ජාතික මට්ටමේ විභාගය පළමු වරට 2011 වර්ෂයේ දී පැවැත්වේ.

මෙම විභාගයේ ප්‍රශ්න පත්‍රවල ආකෘතිය හා ස්වභාවය පිළිබඳ අවශ්‍ය විස්තර විභාග දෙපාර්තමේන්තුව මගින් සැපයෙනු ඇත.

අංකනය

පහත දැක්වෙන ගණිතමය අංකන භාවිත කරනු ලැබේ.

1. කුලක අංකනය

$\in$	අවයවයක් වෙයි
$\notin$	අවයවයක් නො වෙයි
$\{x_1, x_2, \ldots\}$	$x_1, x_2, \ldots$ අවයව සහිත කුලකය
$\{x: \ldots\}$	... වන පරිදි සියලු ම x කුලකය
$n(\mathrm{A})$	A කුලකයෙහි අවයව සංඛ්‍යාව
f	අභිශුන්‍ය කුලකය / හිස් කුලකය
ξ	සර්වත්‍ර කුලකය
A'	A කුලකයෙහි අනුපූරකය
$\mathbb{N}$	ධන නිඛිල කුලකය සහ ශුන්‍යය $\{0, 1, 2, 3, \ldots\}$
$\mathbb{Z}$	නිඛිල කුලකය $\{0, \pm 1, \pm 3, \ldots\}$
$\mathbb{Z}^+$	ධන නිඛිල කුලකය $\{1, 2, 3, \ldots\}$
$\mathbb{Q}$	පරිමේය සංඛ්‍යා කුලකය
$\mathbb{Q}^+$	ධන පරිමේය සංඛ්‍යා කුලකය $\{x \in \mathbb{Q} : x > 0\}$
$\mathbb{Q}_0^+$	ධන පරිමේය සංඛ්‍යා කුලකය සහ ශුන්‍යය $\{x \in \mathbb{Q} : x \geq 0\}$
$\mathbb{R}$	තාත්ත්වික සංඛ්‍යා කුලකය $\{x \in \mathbb{R}\}$
$\mathbb{R}^+$	ධන තාත්ත්වික සංඛ්‍යා කුලකය $\{x \in \mathbb{R}, x > 0\}$
$\mathbb{R}_0^+$	ධන තාත්ත්වික සංඛ්‍යා කුලකය සහ ශුන්‍යය $\{x \in \mathbb{R} : x \geq 0\}$

$\mathbb{R}^n$	තාත්ත්වික n යුණු
$\mathbb{C}$	සංකීර්ණ සංඛ්‍යා කුලකය
$\subseteq$	හි උපකුලකයක්
$\subset$	හි නියම උපකුලකයකි
$\nsubseteq$	හි උපකුලකයක් නොවේ
$\not\subset$	හි නියම උපකුලකයක් නොවේ
$\cup$	මේලය
$\cap$	ඡේදනය
[a,b]	$\{x \in \mathbb{R} : a \leq x \leq b\}$ සංවෘත ප්‍රාන්තරය
(a,b]	$\{x \in \mathbb{R} : a < x \leq b\}$ ප්‍රාන්තරය
[a, b)	$\{x \in \mathbb{R} : a \leq x < b\}$ ප්‍රාන්තරය
(a, b)	$\{x \in \mathbb{R} : a < x < b\}$ විවෘත ප්‍රාන්තරය
yRx	R සම්බන්ධයෙන්, y යන්න x ට සම්බන්ධ වෙයි
$y \sim x$	y තුල්‍ය වේ x ට, ඇතැම් තුල්‍යතා සම්බන්ධ සඳහා

2. මිශ්‍ර සංකේත

$=$	සම
$\neq$	නොසම
$\equiv$	සර්වසම වේ හෝ අංගසම වේ හෝ
$\approx$	ආසන්න වශයෙන් සමාන වේ
$\propto$	සමානුපාතික
$<$	අඩු

$\leq$	අඩු හෝ සම
$\ngtr$	නොවැඩි
$>$	වැඩි
$\geq$	වැඩි හෝ සම
$\nless$	නොඅඩු
∞	අනන්තය
$\sim p$	p නොවෙයි
$p \Leftrightarrow q$	p හඟවයි /හැඟැවෙයි q (p තුල්‍ය q)
$p \vee q$	p හෝ q හෝ
$p \wedge q$	p හා q
○–○	සංඛ්‍යා රේඛාව මත විවෘත ප්‍රාන්තරය
●–●	සංඛ්‍යා රේඛාව මත සංවෘත ප්‍රාන්තරය

3. ගණිත කර්ම

$a+b$	a ධන b
$a-b$	a ඍණ b
$a \times b,\ ab,\ a.b$	a වරක් b
$a : b$	a අනු b අනුපාතය
$\sum_{i=1}^{n} a_i$	$a_1 + a_2 + \ldots + a_n$
$\sqrt{a}$	a තාත්ත්වික සංඛ්‍යාවෙහි ධන වර්ගමූලය
$\lvert a \rvert$	තාත්ත්වික සංඛ්‍යාවෙහි මාපාංකය
$n!$	ක්‍රමාරෝපිත n, $n \in \mathbb{N} (0! = 1)$

$\binom{n}{r}$	$\frac{n!}{r!(n-r)!}$ යන ද්විපද සංගුණකය $n, r \in \mathbb{N}, 0 \leq r \leq n$
	$\frac{n(n-1)\dots(n-r+1)}{r!}$; $n \in \mathbb{Q}, r \in \mathbb{N}$
^nP_r	වරකට r බැගින් ද්‍රව්‍ය n ගැනීමේ සංකරණය
^nC_r	වරකට r බැගින් ද්‍රව්‍ය n ගැනීමේ සංයෝජනය

4. ශ්‍රිත

f	f ශ්‍රිතය
$f(x)$	x හි දී f ශ්‍රිතයේ අගය
$f:\mathrm{A} \to \mathrm{B}$	A කුලකයේ එක් එක් අවයවය සඳහා B කුලකයේ ප්‍රතිබිම්බයක් පවත්නා f ශ්‍රිතය
$f: x \to y$	f ශ්‍රිතය, x අවයවය y අවයවයට අනුරූපණය කරයි
f^{-1}	ශ්‍රිතයේ ප්‍රතිලෝමය
gof	$gof(x) = g(f(x))$ යන්නෙන් අර්ථ දැක්වෙන f හා g හි සංයුක්ත ශ්‍රිතය
$\lim_{x \to a} f(x)$	a කරා x එළැඹෙන විට $f(x)$ හි සීමාව
δx	x හි වෘද්ධියක්
$\frac{dy}{dx}$	x විෂයයෙන් y හි ව්‍යුත්පන්නය
$\frac{d^n y}{dx^n}$	x විෂයයෙන් y හි n වන ව්‍යුත්පන්නය

$f'(x), f''(x), \ldots, f^{(n)}(x)$	x විෂයයෙන් $f(x)$ හි පළමුවැනි, දෙවැනි,.... n වැනි ව්‍යුත්පන්න
$\int y\,dx$	x විෂයයෙන් y හි අනිශ්චිත අනුකලය
$\int_a^b y\,dx$	x විෂයයෙන් y හි නිශ්චිත අනුකලය, x හි a හා b අගයන් අතර (x හි a හා b අගයන් අතර x විෂයයෙන් y හි නිශ්චිත අනුකලය)
$\dot{x}, \ddot{x}, \ldots$	කාලය විෂයයෙන් පළමුවැනි, දෙවැනි, ... ව්‍යුත්පන්න විකල්ප ලෙස මෙයින් එකක් තෝරා ගත යුතු යි.

5. සාතීය සහ ලඝුගණක ශ්‍රිත

e	ප්‍රකෘති ලඝුගණකවල පාදය
$e^x, \exp x$	x හි සාතීය ශ්‍රිතය
$\log_a x$	a පාදයට x හි ලඝුගණකය
$\ln x$	x ප්‍රකෘති ලඝුගණකය
$\lg x$	10 පාදයට x හි ලඝුගණකය

6. වෘත්ත ශ්‍රිත

$$\left.\begin{array}{l}\sin, \cos, \tan \\ \operatorname{cosec}, \sec, \cot\end{array}\right\}$$ වෘත්ත ශ්‍රිත

$$\left.\begin{array}{l}\sin^{-1}, \cos^{-1}, \tan^{-1} \\ \operatorname{cosec}^{-1}, \sec^{-1}, \cot^{-1}\end{array}\right\}$$ ප්‍රතිලෝම වෘත්ත ශ්‍රිත

7. සංකීර්ණ

i	-1 හි වර්ගමූලය
	$Z = x + iy$
Z	සංකීර්ණ සංඛ්‍යාවක් $r(\cos q + \sin q) r Î R_0^+$
	$= \quad re^{iq}, r Î R_0^+$
Re Z	Z හි තාත්ත්වික කොටස $\mathrm{Re}\,(x + iy) = x$
Im Z	Z හි තාත්ත්වික කොටස, $\mathrm{Im}\,(x + iy) = y$
$\lvert Z \rvert$	Z හි මාපාංක $\lvert x+iy \rvert = \sqrt{x^2+y^2}$; $\lvert r(\cos q + i \sin q) \rvert = r$
arg Z	Z හි විස්තාරය $\arg\left[r(\cos\theta + i\sin\theta)\right] = \theta$
	$-\pi < \theta \le \pi$
Arg Z	Z හි ප්‍රධාන විස්තාරය $\mathrm{Arg}\left[r(\cos\theta + i\sin\theta)\right] = \theta,$
	$-\pi < \theta \le \pi$
Z^{-1}	Z හි සංකීර්ණ ප්‍රතිබද්ධය $\overline{x+iy} = x - iy$

8. න්‍යාස

M	M න්‍යාසයක්
M^{-1}	M සමචතුරස්‍ර න්‍යාසයේ ප්‍රතිලෝමය
M^T	M න්‍යාසයේ පෙරළුම
det M	M සමචතුරස්‍ර න්‍යාසයේ නිශ්චායකය

9. දෛශික

$\underset{\sim}{a}$	$\underset{\sim}{a}$ දෛශිකය
$\overrightarrow{AB}$	AB දිෂ්ට රේඛා ඛණ්ඩය මගින් විශාලත්වය හා දිශාව නිරූපණය කරන දෛශිකය
$\hat{a}$	$\underset{\sim}{a}$ දෛශිකයේ දිශාව ඇති ඒකක දෛශිකය
$\underline{i}, \underline{j}, \underline{k}$	කාටිසියානු ඛණ්ඩාංක අක්ෂවල දිශාවකට ඇති ඒකක දෛශික
$\lvert\underline{a}\rvert$	$\underline{a}$ හි විශාලත්වය
$\lvert AB\rvert$	AB හි විශාලත්වය
$\underline{a}.\underline{b}$	$\underline{a}$ සහ $\underline{b}$ හි අදිශ ගුණිතය
$\underline{a}\times\underline{b}$	$\underline{a}$ සහ $\underline{b}$ හි දෛශික ගුණිතය
$[\underline{a}, \underline{b}, \underline{c}]$	$\underline{a}, \underline{b}$ සහ $\underline{c}$ හි අදිශ ත්‍රිත්ව ගුණිතය්
	$[\underline{a}, \underline{b}, \underline{c}] = \underline{a}\times\underline{b}.\underline{c}$

10. සම්භාවිතාව සහ සංඛ්‍යානය

A , B, C ආදිය	සිද්ධි
$A\cup B$	A සහ B සිද්ධිවල මේලය
$A\cap B$	A සහ B සිද්ධිවල ඡේදනය
P(A)	A සිද්ධියෙහි සම්භාවිතාව
A'	A සිද්ධියෙහි අනුපූරකය, A නො වෙයි යන සිද්ධිය
$P(A\mid B)$	B සිද්ධිය දී ඇති විට A සිද්ධියෙහි සම්භාවිතාව
$X, Y, R, \ldots$	සසම්භාවි විචල්‍ය
$x, y, r\ldots$	$X, Y, R, \ldots$ ආදි සසම්භාවී විචල්‍යවල අගයයන්

$x_1, x_2, \ldots$	නිරීක්ෂණ (නිරික්සුම්)
$f_1, f_2, \ldots$	$x_1, x_2, \ldots$ නිරීක්ෂණ ඇති වීමේ සංඛ්‍යාත
$p(x)$	විවික්ත සසම්භාවී විචල්‍යය වන x හි සම්භාවිතා ශ්‍රිතය වන $p(X=x)$ හි අගය
$p_1, p_2, \ldots$	විවික්ත සසම්භාවී විචල්‍යය වන x හි $x_1, x_2, \ldots$ යන අගයවල සම්භාවිතා
$f(x), g(x), \ldots$	සන්තත සසම්භාවී විචල්‍යය වන X හි සම්භාවිතා ඝනත්ව ශ්‍රිතයේ අගය
$F(x), G(x), \ldots$	සසම්භාවී (අහඹු) විචල්‍ය වන x හි (සමුච්චිත) ව්‍යාප්ති ශ්‍රිතය වන $p(X \leq x)$ හි අගය
$E(X)$	සසම්භාවී (අහඹු) විචල්‍ය වන x හි ඇවෙක්සුම
$E[g(X)]$	$g(x)$ හි ඇවෙක්සුම
$Var(X)$	සසම්භාවී (අහඹු) විචල්‍යය වන X හි විචලතාව
$G(t)$	නිඛිල අගයන් ගන්නා සසම්භාවී (අහඹු) විචල්‍යයක් සඳහා සම්භාවිත ජනන ශ්‍රිතයේ අගය
$B(n, p)$	ද්විපද ව්‍යාප්තිය, n සහ p පරාමිති
$N(\mu, \sigma^2)$	ප්‍රමත ව්‍යාප්තිය, මධ්‍යන්‍යය μ සහ σ^2 විචලතාව
μ	ජනගහන මධ්‍යන්‍යය
σ^2	ජනගහන විචලතාව
σ	ජනගහන සම්මත අපගමනය
$\bar{x}$	නියැදි මධ්‍යන්‍යය
s^2	නියැදියකින් වන ජනගහන විචලතාවෙහි අනභිනත (නොගැඹුරු) නිමානය $s^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2$
ϕ	$N(0,1)$ ව්‍යාප්තිය සහිත, ප්‍රමාණීකෘත ප්‍රමත විචල්‍යය පිළිබඳ සම්භාවිතා ඝනත්ව ශ්‍රිතය