

**අ.පො.ස. (උසස් පෙළ)**

# **සංයුක්ත ගණිතය**

**ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය**

**13 වන ශ්‍රේණිය**

**(2010 වසරේ සිට ක්‍රියාත්මක වේ)**



ගණිත දෙපාර්තමේන්තුව  
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය  
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය  
මහරගම  
ශ්‍රී ලංකාව



අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ)

# සංයුක්ත ගණිතය

ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය

**13 වන ශ්‍රේණිය**

(2010 වසරේ සිට ක්‍රියාත්මක වේ)



ගණිත දෙපාර්තමේන්තුව  
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය  
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය  
මහරගම  
ශ්‍රී ලංකාව

**සංයුක්ත ගණිතය**

**ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය**

**13 වන ශ්‍රේණිය (2010)**

**© ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය**

**ISBN**

**ගණිත දෙපාර්තමේන්තුව  
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය  
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය**

**වෙබ් අඩවිය : [www.nie.lk](http://www.nie.lk)**

**මුද්‍රණය:**







## උපදේශනය

ආචාර්ය උපාලි එම්. සේදර  
අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

විමල් සියඹලාගොඩ මයා  
සහකාර අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්, විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය  
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

## අධීක්ෂණය

ලාල්. එච්. විජේසිංහ මයා  
අධ්‍යක්ෂ - ගණිත දෙපාර්තමේන්තුව  
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය  
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

## සම්බන්ධීකරණය

කේ. ගනේෂලිංගම් මයා  
12 - 13 ගණිත ව්‍යාපෘති කණ්ඩායම් නායක

## විෂයමාලා කමිටුව

12- 13 ශ්‍රේණි ගණිතය ව්‍යාපෘති කණ්ඩායම

|                             |   |                           |
|-----------------------------|---|---------------------------|
| කේ. ගනේෂලිංගම් මයා          | - | ප්‍රධාන ව්‍යාපෘති නිලධාරී |
| ජී. පී. එච්. ජගත් කුමාර මයා | - | ව්‍යාපෘති නිලධාරී         |
| එම්. එන්. පී. පීරිස් මිය    | - | ව්‍යාපෘති නිලධාරී         |
| ජී. එල්. කරුණාරත්න මයා      | - | ව්‍යාපෘති නිලධාරී         |
| ඩබ්. අයි. ජී. රත්නායක මිය   | - | ව්‍යාපෘති නිලධාරී         |
| එස්. රාජේන්ද්‍රන් මයා       | - | ව්‍යාපෘති නිලධාරී         |
| දීප්ති ගුණවර්ධන මෙය         | - | ව්‍යාපෘති නිලධාරී         |

## විෂයමාලා සංස්කරණය

1. මහාචාර්ය යූ.එන්.බී. දිසානායක - මහාචාර්ය, ගණිත දෙපාර්තමේන්තුව  
පේරාදෙණිය විශ්වවිද්‍යාලය
2. ආචාර්ය ඒ.ඒ.එස්. පෙරේරා - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, ගණිත දෙපාර්තමේන්තුව  
පේරාදෙණිය විශ්වවිද්‍යාලය
3. ආචාර්ය ඩබ්.බී.ඩවුන්දසේකර - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, ගණිත දෙපාර්තමේන්තුව  
පේරාදෙණිය විශ්වවිද්‍යාලය
4. ආචාර්ය එච්.එම්. නසිර් - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, ගණිත දෙපාර්තමේන්තුව  
පේරාදෙණිය විශ්වවිද්‍යාලය
5. ආචාර්ය ඒ.ඒ.අයි. පෙරේරා - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, ගණිත දෙපාර්තමේන්තුව  
පේරාදෙණිය විශ්වවිද්‍යාලය

## භාෂා සංස්කරණය

ටී. එච්. ගුණරත්න සිල්වා මයා, උපගුරු, බෝම්බිය මධ්‍ය මහා විද්‍යාලය, කඩුවෙල  
පරිගණක වදන් සැකසුම

ඩබ්. එම්. ධම්මිකා මිය  
එස්. පී. ලියනගේ මිය

## පටුන

| පරිච්ඡේදය                                     | පිටුව |
|-----------------------------------------------|-------|
| 01. පළමුවැනි වාරය                             | 01-21 |
| 02. දෙවැනි වාරය                               | 22-41 |
| 03. තුන්වැනි වාරය                             | 42-65 |
| 04. පාසල් පදනම් කරගත් තක්සේරුව                | 67-84 |
| 05. නිපුණතා මට්ටම් අංකවලට අදාළ නිපුණතා මට්ටම් | 85-87 |
| 06. ආශ්‍රිත ග්‍රන්ථ                           | 88    |

---

පළමුවැනි වාරය

---

## සංයුක්ත ගණිතය I (පළමුවැනි වාරය)

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                                                                                                                                   | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | කාලච්ඡේද ගණන |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 11.3          | <p>1. තාත්ත්වික සංඛ්‍යාවක මාපාංකය (නිරපේක්ෂ අගය) අර්ථ දක්වයි.</p> <p>2. ශ්‍රිතයක මාපාංකය අර්ථ දක්වයි.</p> <p>3. ශ්‍රිතයක මාපාංකයේ ප්‍රස්ථාර අඳියි.</p> <p>4. මාපාංක සහිත අසමානතා විසඳයි.</p> | <p><b>මාපාංක සහිත අසමානතා</b></p> <p><math>x \in \mathbb{R}</math> යැයි ගනිමු.</p> $ x  = x, \quad x \geq 0$ $= -x, \quad x < 0$ <p>ලෙස අර්ථ දක්වන්න.</p> <p><math>f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}</math> ශ්‍රිතයක් යැයි ගනිමු.</p> <p><math>f</math> ශ්‍රිතයක මාපාංකය <math> f </math> පහත දැක්වෙන පරිදි අර්ථ දක්වන්න.</p> $ f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ $ f (x) =  f(x) $ $ f(x)  = \begin{cases} f(x), & f(x) \geq 0 \text{ වන } x \text{ හි අගයන් සඳහා} \\ -f(x), & f(x) < 0 \text{ වන } x \text{ හි අගයන් සඳහා} \end{cases}$ <p>උදාහරණ මගින් විදහා දක්වන්න.</p> $y =  ax , \quad y =  ax+b , \quad y =  ax +b$ $y =  ax+b +c$ $y = c -  ax+b $ $y =  ax+b  \pm  cx+d $ $y =  ax^2+bx+c $ <p>මෙහි <math>a, b, c, d \in \mathbb{R}</math> වන පරිදි වූ නියත වේ.</p> <p>ඉහත ආකාරවල ශ්‍රිතයන්හි ප්‍රස්ථාර ඇඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p> <p>(i) විජියව</p> <p>(ii) ප්‍රස්ථාරිකව</p> <p>පහත දැක්වෙන ආකාරයේ අසමානතාවල විසඳුම් කුලක සෙවීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p> $ ax+b  \geq  cx+d $ $ ax+b  \geq lx+m$ $ ax+b  \pm  cx+d  \geq k$ <p>මෙහි <math>a, b, c, d, k \in \mathbb{R}</math> වන පරිදි වූ නියත වේ.</p> | 06           |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                                                      | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | කාලවර්ෂීය ගණන |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 27.1          | <p>1. සරල රේඛාවක අනුක්‍රමණය (බෑවුම) විවරණය කරයි.</p> <p>2. සරල රේඛාවක සමීකරණයේ විවිධ ආකාර ව්‍යුත්පන්න කරයි.</p> | <p><b>සරල රේඛාව</b></p> <p><math>(x_1, y_1)</math> සහ <math>(x_2, y_2)</math> ලක්ෂ්‍ය හරහා යන සරල රේඛාවේ අනුක්‍රමණය <math>\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}</math> ලෙස අර්ථ දැක්වේ. මෙහි <math>x_1 \neq x_2</math></p> <p>සරල රේඛාවක් <math>x</math> අක්ෂයේ ධන දිශාව සමග වාමාවර්තව සාදන කෝණය <math>\theta</math> නම් එම සරල රේඛාවේ අනුක්‍රමණය <math>m = \tan \theta</math> බව පහදා දෙන්න. මෙහි <math>0 \leq \theta \leq \pi</math>, <math>\theta \neq \frac{\pi}{2}</math></p> <p><b>සටහන:</b> <math>y</math> අක්ෂයට සමාන්තර සරල රේඛාවක අනුක්‍රමණය අර්ථ නොදැක්වේ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>අනුක්‍රමණය <math>m</math> හා අන්ත:ඛණ්ඩය <math>c</math> වූ සරල රේඛාවක සමීකරණය <math>y = mx + c</math></li> <li><math>(x_1, y_1)</math> හරහා යන අනුක්‍රමණය <math>m</math> වන සරල රේඛාවක සමීකරණය <math>y - y_1 = m(x - x_1)</math></li> <li><math>(x_1, y_1)</math> සහ <math>(x_2, y_2)</math> ලක්ෂ්‍ය හරහා යන සරල රේඛාවක සමීකරණය <math>y - y_1 = \left( \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \right) (x - x_1)</math></li> </ul> <p>මෙහි <math>x_1 \neq x_2</math>. <math>x_1 = x_2</math> වන විට සරල රේඛාවේ සමීකරණය <math>x = x_1</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>x</math> හා <math>y</math> අක්ෂ මත අන්ත:ඛණ්ඩ පිළිවෙලින් <math>a</math> හා <math>b</math> වූ සරල රේඛාවක සමීකරණය <math>bx + ay = ab</math>.</li> <li>මූල ලක්ෂ්‍යයේ සිට සරල රේඛාවට ලම්භ දුර <math>p</math> ද එම ලම්භය <math>x</math> අක්ෂයේ ධන දිශාව සමග වාමාවර්තව සාදන කෝණය <math>\alpha</math> ද වන සරල රේඛාවක සමීකරණය <math>x \cos \alpha + y \sin \alpha = p</math></li> </ul> <p>මෙය සරල රේඛාවක සමීකරණයේ අභිලම්භ ආකාරය වේ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>සාධාරණ ආකාරය <math>ax + by + c = 0</math>.</li> </ul> <p>ඉහත ආකාරවල සමීකරණ ලබා ගැනීමට සිසුන් යොමු කරවන්න.</p> | 05            |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් එල                                                                                                                                                               | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | කාලච්ඡේද ගණන |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 27.2          | <p>1. සරල රේඛා දෙකක ඡේදන ලක්ෂ්‍යය සොයයි.</p> <p>2. සමාන්තර නොවන සරල රේඛා දෙකක ඡේදන ලක්ෂ්‍යය හරහා යන ඕනෑම සරල රේඛාවක සමීකරණය ව්‍යුත්පන්න කර ගැටලු විසඳීමට භාවිත කරයි.</p> | <p>සමාන්තර නොවන සරල රේඛා දෙකක ඡේදන ලක්ෂ්‍යය සෙවීම සඳහා අනුරූප සරල රේඛාවල සමීකරණ විසඳිය යුතු බව පෙන්වා දෙන්න.</p> <p><math>a_1x + b_1y + c_1 = 0</math> සහ <math>a_2x + b_2y + c_2 = 0</math> සරල රේඛා දෙකෙහි ඡේදන ලක්ෂ්‍යය හරහා යන සරල රේඛාවක සමීකරණය</p> $\lambda(a_1x + b_1y + c_1) + \mu(a_2x + b_2y + c_2) = 0$ <p>ආකාරයෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.</p> <p>මෙහි <math>\lambda</math> හා <math>\mu</math> පරාමිතීන් වේ.</p> <p>ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p>                                                                              | 02           |
| 27.3          | දී ඇති සරල රේඛාවක් අනුබද්ධයෙන් ලක්ෂ්‍ය දෙකක පිහිටීම හඳුනා ගනියි.                                                                                                         | <p><math>ax + by + c = 0</math> සරල රේඛාවක් හා <math>(x_1, y_1)</math> සහ <math>(x_2, y_2)</math> ලක්ෂ්‍ය දෙකක් දී ඇති විට එම ලක්ෂ්‍ය සරල රේඛාවේ එකම පැත්තේ හෝ දෙපැත්තේ වීම අනුව</p> $(ax_1 + by_1 + c)(ax_2 + by_2 + c) \geq 0.$ <p>බව පෙන්වා දෙන්න.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 02           |
| 27.4          | <p>1. සරල රේඛා දෙකක් අතර කෝණය අර්ථ දක්වයි.</p> <p>2. සරල රේඛා දෙකක් අතර කෝණය සෙවීමට සූත්‍රයක් ලබා ගනියි.</p>                                                             | <p>සරල රේඛා දෙකක් අතර කෝණ දෙකක් ඇති බවත් සාමාන්‍යයෙන් එකක් සුළු කෝණයක් ද අනෙක මහා කෝණයක් ද වන බවත් ප්‍රකාශ කරන්න.</p> <p>අනුක්‍රමණ <math>m_1, m_2</math> වන සරල රේඛා දෙකක් අතර සුළු කෝණය <math>\tan^{-1} \left  \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2} \right </math> බව ලබා ගන්න. මෙහි <math>m_1 m_2 \neq -1</math> අනුක්‍රමණය <math>m_1</math> හා <math>m_2</math> වන සරල රේඛා දෙකක්</p> <p>(i) සමාන්තර වන්නේ <math>m_1 = m_2</math> නම් හා නම්ම පමණක් බවත්</p> <p>(ii) ලම්බ වන්නේ <math>m_1 m_2 = -1</math> නම් හා නම්ම පමණක් බවත් පෙන්වා දෙන්න.</p> | 02           |
| 27.5          | 1. සරල රේඛාවක පරාමිතික සමීකරණය ලියයි.                                                                                                                                    | <p><math>(x_1, y_1)</math> ලක්ෂ්‍යය හරහා යන සරල රේඛාවක පරාමිතික සමීකරණය</p> $x = x_1 + r \cos \theta, y = y_1 + r \sin \theta$ <p>බව පෙන්වන්න. මෙහි <math>\theta</math> යනු සරල රේඛාව <math>x</math> අක්ෂයේ ධන දිශාවත් සමග වාමාවර්තව සාදන කෝණය වේ.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10           |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                                                                                                                             | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | කාලච්ඡේද ගණන |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|               | <p>2. ලක්ෂ්‍යයක සිට සරල රේඛාවට ලම්භ දුර සොයයි.</p> <p>3. සරල රේඛාවක් මත ලක්ෂ්‍යයක ප්‍රතිබිම්බය ව්‍යුත්පන්න කරයි.</p> <p>4. ඡේදනය වන සරල රේඛා දෙකක කෝණ සමච්ඡේදකවල සමීකරණ ලබා ගනියි.</p> | <p><math>AP =  r </math>.<br/> <math>r</math> යනු පරාමිතියකි.<br/> <math>(x_1, y_1)</math> ලක්ෂ්‍යය හරහා යන<br/> <math>ax+by+c=0</math> සරල රේඛාවේ පරාමිතික සමීකරණය<br/> <math>\frac{y-y_1}{a} = \frac{-(x-x_1)}{b} = t</math> බව පෙන්වන්න.<br/> මෙහි <math>t</math> යනු පරාමිතියකි.</p> <p><math>(h, k)</math> ලක්ෂ්‍යයේ සිට <math>ax+by+c=0</math> සරල රේඛාවට ලම්භ දුර <math>\frac{ ah+bk+c }{\sqrt{a^2+b^2}}</math> බව පෙන්වා දෙන්න. <math>ax+by+c=0</math> හා <math>ax+by+d=0</math> සමාන්තර සරල රේඛා දෙක අතර ලම්භ දුර <math>\frac{ c-d }{\sqrt{a^2+b^2}}</math> බව අපෝහනය කරන්න.</p> <p><math>lx+my+n=0</math> සරල රේඛාව මත <math>(\alpha, \beta)</math> ලක්ෂ්‍යයක ප්‍රතිබිම්බය <math>(\alpha+lt, \beta+mt)</math> බව පෙන්වන්න. මෙහි <math>t = \frac{-2(l\alpha+m\beta+n)}{l^2+m^2}</math>.</p> <p><math>a_1x+b_1y+c_1=0</math> හා <math>a_2x+b_2y+c_2=0</math> යන ඡේදනය වන සරල රේඛා දෙකෙහි කෝණ සමච්ඡේදකවල සමීකරණ<br/> <math>\frac{a_1x+b_1y+c_1}{\sqrt{a_1^2+b_1^2}} = \pm \frac{a_2x+b_2y+c_2}{\sqrt{a_2^2+b_2^2}}</math><br/> බව පෙන්වන්න.</p> <p><b>වෘත්තය</b></p> <p>තලයක් මත අවල ලක්ෂ්‍යයක සිට නියත දුරකින් චලනය වන ලක්ෂ්‍යයක පථය වෘත්තයක් බව අර්ථ දක්වන්න.<br/> අවල ලක්ෂ්‍යය වෘත්තයේ කේන්ද්‍රය බව ද නියත දුර වෘත්තයේ අරය බව ද පවසන්න.</p> <p><math>(a, b)</math> කේන්ද්‍රය ද අරය <math>r</math> ද වන වෘත්තයක සමීකරණය <math>(x-a)^2+(y-b)^2=r^2</math> බව ලබා ගන්න.</p> |              |
| 28.1          | <p>1. පථයක් ලෙස වෘත්තය අර්ථ දක්වයි.</p> <p>2. වෘත්තයක සමීකරණය ලබා ගනියි.</p>                                                                                                           | <p>තලයක් මත අවල ලක්ෂ්‍යයක සිට නියත දුරකින් චලනය වන ලක්ෂ්‍යයක පථය වෘත්තයක් බව අර්ථ දක්වන්න.<br/> අවල ලක්ෂ්‍යය වෘත්තයේ කේන්ද්‍රය බව ද නියත දුර වෘත්තයේ අරය බව ද පවසන්න.</p> <p><math>(a, b)</math> කේන්ද්‍රය ද අරය <math>r</math> ද වන වෘත්තයක සමීකරණය <math>(x-a)^2+(y-b)^2=r^2</math> බව ලබා ගන්න.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 02           |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                       | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | කාලවිච්ඡේද ගණන |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 28.2          | 3. වෘත්තයක සාධාරණ සමීකරණය විවරණය කරයි.                                           | මූල ලක්ෂ්‍යය කේන්ද්‍රය වන විට එය $x^2 + y^2 = r^2$ බවට පත්වන බව ද පෙන්වන්න.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 01             |
|               | 4. වෘත්තයක විශ්කම්භයක දෙකෙළවර ලක්ෂ්‍යවල බණ්ඩාංක දන්නා විට වෘත්තයේ සමීකරණය සොයයි. | වෘත්තයක සාධාරණ සමීකරණය $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ ආකාරය වන බව පෙන්වා එහි කේන්ද්‍රය $(-g, -f)$ බව ද අරය $\sqrt{g^2 + f^2 - c}$ බව ද ලබා ගන්න. මෙහි $g^2 + f^2 - c \geq 0$ විය යුතු බව ද පැහැදිලි කරන්න.                                                                                                                                                                                                                 |                |
|               | වෘත්තයක් අනුබද්ධයෙන් ලක්ෂ්‍යයක පිහිටීම හඳුනා ගනියි.                              | $P = (x_0, y_0)$ ලක්ෂ්‍යය හා $S \equiv x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ වෘත්තය දී ඇති විට ලක්ෂ්‍යය වෘත්තයෙන් පිටත, මත හෝ ඇතුළත වීම අනුව $x_0^2 + y_0^2 + 2gx_0 + 2fy_0 + c \geq 0$ බව පෙන්වා දෙන්න.                                                                                                                                                                                                                           |                |
| 28.3          | 1. වෘත්තයක් අනුබද්ධයෙන් සරල රේඛාවක පිහිටීම සාකච්ඡා කරයි.                         | $U = lx + my + n = 0$ සරල රේඛාව සහ $S \equiv x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ වෘත්තය සලකමු.<br>(i) $S = 0$ හා $U = 0$ විසඳීමේ දී ලැබෙන $x$ හෝ $y$ හි වර්ගජ සමීකරණයේ විවේචකය සැලකීමෙන්<br>(ii) වෘත්තයේ අරය හා වෘත්තයේ කේන්ද්‍රයේ සිට සරල රේඛාවට ඇති ලම්බ දුර සැලකීමෙන්<br>$U = 0$ සරල රේඛාව $S = 0$ වෘත්තයට<br>(a) පිටතින් පිහිටීම<br>(b) ස්පර්ශ වීම<br>(c) ඡේදනය වීම<br>(i) හා (ii) හි සඳහන් අවස්ථා දෙක ම යටතේ සාකච්ඡා කරන්න. | 03             |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් එළ                                                                                                                                                                                                                                                                                    | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | කාලවර්ෂය ගණන |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 28.4          | <p>2. වෘත්තය මත ඇති ලක්ෂ්‍යයක සිට වෘත්තයට ඇඳි ස්පර්ශකයේ සමීකරණය ලබා ගනියි.</p> <p>1. වෘත්තයකට පිටතින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක සිට වෘත්තයට ඇඳි ස්පර්ශකයක දිග සොයයි.</p> <p>2. බාහිර ලක්ෂ්‍යයක සිට වෘත්තයකට ඇඳි ස්පර්ශකවල සමීකරණය ලබා ගනියි.</p> <p>3. ස්පර්ශකවල ස්පර්ශ ජ්‍යායේ සමීකරණය ලබා ගනියි.</p> | <p><math>S \equiv x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0</math> වෘත්තය මත <math>P = (x_0, y_0)</math> හි දී ස්පර්ශකය <math>xx_0 + yy_0 + g(x + x_0) + f(y + y_0) + c = 0</math> බව පෙන්වා දෙන්න.</p> <p><math>S \equiv x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0</math> පිටතින් පිහිටි <math>P(x_0, y_0)</math> ලක්ෂ්‍යයේ සිට ඇඳි ස්පර්ශකයක දිග <math>\sqrt{x_0^2 + y_0^2 + 2gx_0 + 2fy_0 + c}</math> බව ලබා ගන්න.</p> <p>බාහිර ලක්ෂ්‍යයක සිට වෘත්තයකට ඇඳි ස්පර්ශකයේ සමීකරණය ලබා ගන්න.</p> <p><math>P = (x_0, y_0)</math> ලක්ෂ්‍යයේ සිට <math>S \equiv x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0</math> වෘත්තයට ඇඳි ස්පර්ශකවල ස්පර්ශ ජ්‍යායේ සමීකරණය <math>xx_0 + yy_0 + g(x + x_0) + f(y + y_0) + c = 0</math> බව පෙන්වන්න.</p> | 04           |
| 28.5          | $S + \lambda u = 0$ සමීකරණය විවරණය කරයි.                                                                                                                                                                                                                                                      | $S + \lambda u = 0$ මගින් $S = 0$ වෘත්තයේ හා $u = 0$ සරල රේඛාවේ ඡේදන ලක්ෂ්‍යය හරහා යන වෘත්තයක සමීකරණය ලැබෙන බව පහදා දෙන්න. මෙහි $\lambda$ යනු පරාමිතියකි.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 03           |
| 28.6          | 1. වෘත්ත දෙකක සාපේක්ෂ පිහිටීම විවරණය කරයි.                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>කේන්ද්‍ර පිළිවෙළින් <math>C_1</math> සහ <math>C_2</math> ද අරයන් <math>r_1</math> හා <math>r_2</math> ද වූ වෘත්ත දෙකක් සලකමු.</p> <p>(i) වෘත්ත දෙක බාහිරව ස්පර්ශ වේ නම් එවිට <math>C_1 C_2 = r_1 + r_2</math></p> <p>(ii) වෘත්ත දෙක අභ්‍යන්තරව ස්පර්ශ වේ නම් එවිට <math>C_1 C_2 =  r_1 - r_2 </math></p> <p>(iii) වෘත්ත දෙක ඡේදනය වේ නම් එවිට <math> r_1 - r_2  &lt; C_1 C_2 &lt; r_1 + r_2</math></p> <p>(iv) එක් වෘත්තයක් අනෙක් වෘත්තය ඇතුළත වේ නම්, එවිට <math>C_1 C_2 &lt;  r_1 - r_2 </math></p> <p>(v) වෘත්ත දෙක එකිනෙකට බාහිරව පිහිටයි නම්, එවිට <math>C_1 C_2 &gt; r_1 + r_2</math></p>                                                                                              | 10           |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් එල                                                                                                                                                          | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | කාලවිෂේද ගණන |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 28.7          | <p>2. වෘත්ත දෙකක් ප්‍රලම්බව ඡේදනය වීමට අවශ්‍යතාවය ලබා ගනියි.</p> <p>3. පොදු ස්පර්ශකවල සමීකරණ සොයයි.</p> <p><math>S + \lambda S' = 0</math> සමීකරණය විවරණය කරයි.</p> | <p>ඡේදනය වන වෘත්ත දෙකක ඡේදක කෝණය අර්ථ දක්වන්න.</p> $S \equiv x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ සහ $S' \equiv x^2 + y^2 + 2g'x + 2f'y + c' = 0$ <p>වෘත්ත දෙක ප්‍රලම්බව ඡේදනය වීමට අනිවාර්ය හා ප්‍රමාණවත් අවශ්‍යතාවය</p> $2gg' + 2ff' = c + c'$ බව ලබා ගන්න. <p><math>S = 0</math> හා <math>S' = 0</math> යන එකිනෙක ස්පර්ශ වන වෘත්ත දෙකක ස්පර්ශ ලක්ෂ්‍යයේ දී ඇඳි පොදු ස්පර්ශකයේ සමීකරණය <math>S - S' = 0</math> බව පෙන්වන්න.</p> <p><math>S = 0</math> හා <math>S' = 0</math> වෘත්ත දෙකකට ඇඳි පොදු ස්පර්ශකවල සමීකරණ ව්‍යුත්පන්න කරන්න.</p> $S \equiv x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ සහ $S' \equiv x^2 + y^2 + 2g'x + 2f'y + c' = 0$ <p>වෘත්ත දෙක සලකමු.</p> <p>(a) <math>S = 0</math> හා <math>S' = 0</math> වෘත්ත ඡේදනය වන විට <math>S + \lambda S' = 0</math> මගින් <math>\lambda \neq -1</math> වන විට <math>S = 0</math> හා <math>S' = 0</math> වෘත්තවල ඡේදන ලක්ෂ්‍යය හරහා යන වෘත්ත තිරූපණය කරයි. මෙහි <math>\lambda</math> යනු පරාමිතියකි. <math>\lambda = -1</math> වන විට <math>S = 0</math> හා <math>S' = 0</math> වෘත්තවල පොදු ජ්‍යාය තිරූපණය කරයි.</p> <p>(b) <math>S = 0</math> හා <math>S' = 0</math> වෘත්ත එකිනෙක ස්පර්ශ වන විට <math>S + \lambda S' = 0</math> මගින් <math>\lambda \neq -1</math> වන විට <math>S = 0</math> හා <math>S' = 0</math> වෘත්තවල ස්පර්ශ ලක්ෂ්‍යයේ දී එම වෘත්ත ස්පර්ශ කරන වෘත්ත තිරූපණය කරයි. <math>\lambda = -1</math> වන විට <math>S = 0</math> හා <math>S' = 0</math> වෘත්තවල ස්පර්ශ ලක්ෂ්‍යයේ දී ඇඳි පොදු ස්පර්ශකය තිරූපණය කරයි.</p> <p><b>කේතූක</b></p> | 02           |
| 29.0          | <p>1. ලක්ෂ්‍යයක පථය ලෙස කේතූක අර්ථ දක්වයි.</p>                                                                                                                      | <p>තලයක චලනය වන ලක්ෂ්‍යයක් එම තලය මත වූ අවල ලක්ෂ්‍යයකට ඇති දුරත්, එම තලය මත වූ අවල රේඛාවකට ඇති ලම්බ දුරත් අතර අනුපාතය නියතයක් වන සේ චලනය වේ නම් එම ලක්ෂ්‍යයේ පථය කේතූකයක් ලෙස අර්ථ දක්වන්න.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 03           |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                          | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | කාලවිච්ඡේද ගණන |
|---------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|               | 2. කේතූකවල සමීකරණ ව්‍යුත්පන්න කරයි. | <div data-bbox="798 235 1236 548" data-label="Image"> </div> <p>S යනු අවල ලක්ෂ්‍යයක් යැයි ද <math>l</math> යනු අවල රේඛාවක් යැයි ද ඕනෑම P ලක්ෂ්‍යයක සිට <math>l</math> රේඛාවට ඇඳි ලම්භය PM යැයි ද ගන්න.</p> $\frac{SP}{PM} = e$ <p>නියතයක් වන සේ වූ P හි පථය කේතූකයක් වන බව පැහැදිලි කරන්න.</p> <p>අවල ලක්ෂ්‍යයට නාභිය යැයි ද අවල රේඛාවට නියාමන අක්ෂය යැයි ද නියත අනුපාතයට විතේන්ද්‍රිකතාව යැයි ද පවසන්න.</p> <p><math>0 &lt; e &lt; 1</math> නම් කේතූකය ඉලිප්සයක් ලෙස ද, <math>e = 1</math> නම් කේතූකය පරාවලයක් ලෙස ද <math>e &gt; 1</math> නම් කේතූකය බහුවලයක් ලෙස ද හඳුන්වා දෙන්න.</p> <p>ඉහත සඳහන් කළ කේතූක සහ වෘත්තය, කේතූවක ජේද මගින් ලැබෙන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.</p> <p><math>y^2 = 4ax</math> ආකාරයට පරාවලයක සමීකරණය ද <math>b^2 = a^2(1 - e^2)</math> වූ <math>\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1</math> ආකාරයට ඉලිප්සයක යන සමීකරණය ද <math>b^2 = a^2(e^2 - 1)</math> වූ <math>\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1</math> ආකාරයට බහුවලයක සමීකරණය ද ව්‍යුත්පන්න කරන්න.</p> <p>ඉහත කේතූකවල නාභියේ බණ්ඩාංකය ද නියාමක අක්ෂයේ සමීකරණය ද ලබා ගන්න.</p> <p><math>\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1</math> බහුවලයේ ස්පර්ශයෝත්මබ</p> |                |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | කාලවිච්ඡේද ගණන |
|---------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|               |            | <p><math>\frac{x}{a} - \frac{y}{b} = 0</math> හා <math>\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 0</math> මගින් ලැබෙන බව පෙන්වන්න.</p> <p>මෙහි <math>a = b</math> විට බහුවලයේ ස්පර්ශයෝන්මුඛ එකිනෙකට ලම්බ බව ද බහුවලයේ සමීකරණය <math>x^2 - y^2 = a^2</math> බව ද පෙන්වා එය සෘජුකෝණාස්‍ර බහුවලයක් ලෙස හඳුන්වන බව ද පවසන්න.</p> <p><math>x^2 - y^2 = a^2</math> සෘජුකෝණාස්‍ර බහුවලයේ ස්පර්ශයෝන්මුඛ අක්ෂ ලෙස ගෙන එහි සමීකරණය <math>xy = c^2</math> ලෙස ලබා ගන්න.</p> <p>මෙහි <math>c</math> යනු පරාමිතියකි.</p> |                |

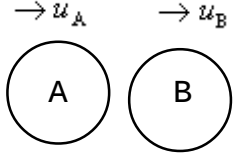
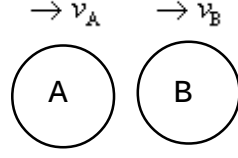
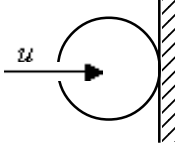
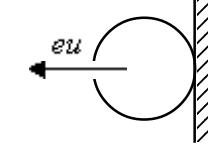
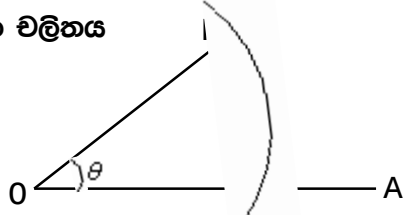
## සංයුක්ත ගණිතය II (පළමුවැනි වාරය)

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් එල                                                                                                                                                         | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | කාලවිච්ඡේද ගණන |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 3.10          | <p>1. “කාර්යය” පිළිබඳ සංකල්පය පැහැදිලි කරයි.</p> <p>2. නියත බලයක් මගින් කෙරෙන කාර්යය අර්ථ දක්වා එහි මාන සහ ඒකක ප්‍රකාශ කරයි.</p> <p>3. “ශක්තිය” පැහැදිලි කරයි.</p> | <p><b>කාර්යය, ශක්තිය</b></p> <p>වස්තුවක් මත බලයක් යෙදීමෙන් එම බලයේ උපයෝගී ලක්ෂ්‍යය විස්ථාපනය වේ නම් එම බලය මගින් කාර්යයක් කෙරෙන බව පවසන්න.</p> <p>නියත බලයක් මගින් කෙරෙන කාර්යය, එම බලයේ විශාලත්වයෙන් බලයේ උපයෝගී ලක්ෂ්‍යයේ විස්ථාපනයේ බලයේ දිශාවට සංරචකයේ විශාලත්වයෙන් ගුණිතය ලෙස අර්ථ දක්වන්න.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>ඉහත අර්ථ දැක්වීම අනුව <math>\vec{F}</math> බලය මගින් කෙරෙන කාර්යය</p> $= F \times d \cos \theta$ $=  \vec{F}   \vec{d}  \cos \theta$ $= \vec{F} \cdot \vec{d}$ <p>බව පෙන්වන්න. කාර්යය අදිශයක් බව පවසන්න.</p> <p>කාර්යයේ මාන <math>M L^2 T^{-2}</math> බව ද ඒකකය ජූල් (J) බව ද පවසන්න.</p> <p>1 N බලයක් වස්තුවක් මත යෙදීමෙන් බලයේ උපයෝගී ලක්ෂ්‍යය බලයේ දිශාවට 1 m ක් විස්ථාපනය වීමේ දී එම බලය මගින් කෙරෙන කාර්යය නිව්ටන් මීටර 1 හෙවත් ජූල් 1 ක් ලෙස අර්ථ දක්වන්න.</p> <p style="text-align: center;"><b>1 kJ = 1000 J</b></p> <p>කාර්යය කිරීමේ හැකියාව ශක්තිය ලෙස අර්ථ දක්වන්න. ශක්තියේ මාන සහ ඒකක කාර්යයේ මාන සහ ඒකක ම බව පවසන්න. තව ද ශක්තිය ද අදිශයක් බව පවසන්න.</p> | 08             |

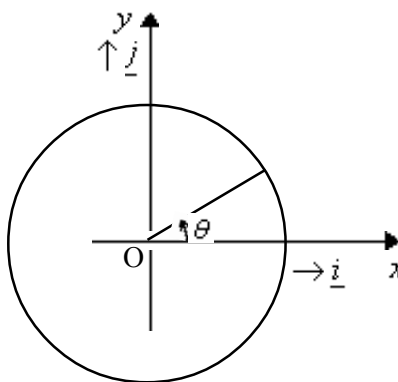
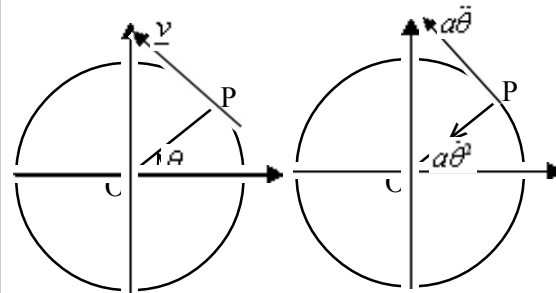
| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                  | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                  | කාලවිච්ඡේද ගණන |
|---------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|               | 4. යාන්ත්‍රික ශක්තිය පැහැදිලි කරයි.         | ශක්තියේ විවිධ ප්‍රභේද තිබුණ ද ව්‍යවහාරික ගණිතයේ දී අප සැලකිල්ලට ගනු ලබන්නේ යාන්ත්‍රික ශක්තිය පමණක් බව පවසන්න. යාන්ත්‍රික ශක්තිය ආකාර දෙකකින් යුක්ත වන බව ද ඒවා<br>1. වාලක ශක්තිය<br>2. විභව ශක්තිය ලෙස නම් කරන බව ද පවසන්න.                                                                                         |                |
|               | 5. වාලක ශක්තිය අර්ථ දක්වයි.                 | වස්තුවක චලිතය නිසා එයට අයත්වන ශක්තිය වාලක ශක්තිය ලෙස හඳුන්වන බව පවසන්න. චලනය වන වස්තුවක වාලක ශක්තිය, එම වස්තුව නිශ්චල කරවීමට චලිතයට එරෙහි ව කළ යුතු කාර්යය ප්‍රමාණයට සමාන බව පැහැදිලි කරන්න.<br>$m$ ස්කන්ධය ඇති, $v$ වේගයෙන් චලනය වන වස්තුවක වාලක ශක්තිය $\frac{1}{2}mv^2$ බව ලබා ගන්න.                             |                |
|               | 6. විභව ශක්තිය අර්ථ දක්වයි.                 | වස්තුවක පිහිටීම නිසා එයට අයත් වන ශක්තිය විභව ශක්තිය ලෙස හඳුන්වන බව පෙන්වන්න. සංස්ථිතික බල ක්ෂේත්‍රයන් හඳුන්වා එවැනි ක්ෂේත්‍රයක යම් පිහිටීමක ඇති වස්තුවක විභව ශක්තිය, වස්තුව එම පිහිටීමේ සිට සම්මත පිහිටීමට ගෙන ඒමේ දී කරන කාර්යයට සමාන බව පවසන්න.                                                                   |                |
|               | 7. ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය පැහැදිලි කරයි. | ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍රයේ සම්මත පිහිටීමකට $h$ උසක් ඉහළින් ඇති ස්කන්ධය $m$ වන වස්තුවක විභව ශක්තිය $mgh$ බව ද සම්මත පිහිටීමට $h$ දුරක් පහළින් ඇති ස්කන්ධය $m$ වන වස්තුවක විභව ශක්තිය $-mgh$ බව ද ලබා ගන්න.                                                                                                             |                |
|               | 8. ප්‍රත්‍යාස්ථ විභව ශක්තිය පැහැදිලි කරයි.  | ඇඳි තන්තුවක හෝ දුන්නක හෝ සංකෝචනය වී ඇති දුන්නක ගැබ් වී ඇති ශක්තිය ප්‍රත්‍යාස්ථ විභව ශක්තිය ලෙස හඳුන්වා දෙන්න. තන්තුව හෝ දුන්න හෝ එහි ස්වාභාවික දිගට ගෙන ඒමේ දී කරන කාර්යය එහි ප්‍රත්‍යාස්ථ විභව ශක්තිය බව පවසන්න. ප්‍රත්‍යාස්ථ දුන්නක හෝ තන්තුවක ස්වභාවික දිග $a$ , ප්‍රත්‍යාස්ථතා මාපාංකය $k$ සහ විතතිය හෝ සංකෝචනය |                |

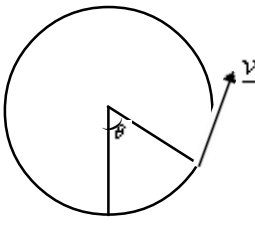
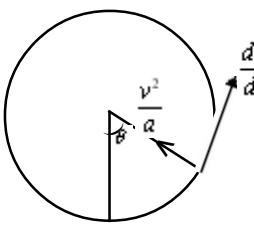
| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                           | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                        | කාලච්ඡේද ගණන |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 3.11          | 9. සංස්ථිතික බල පැහැදිලි කරයි.                                                       | හෝ $x$ වන විට එහි ගැබ් වී ඇති විභව ශක්තිය<br>$= \frac{1}{2} k \frac{x^2}{a}$ බව ලබා ගන්න.                                                                                                                                                                                 | 07           |
|               | 10. යාන්ත්‍රික ශක්ති සංස්ථිතික මූලධර්මය පැහැදිලි කරමින් ගැටලු විසඳීමට එය භාවිත කරයි. | බලයක් යටතේ යම්කිසි වස්තුවක් එක් ස්ථානයක සිට තවත් ස්ථානයකට ගෙන යාමේ දී කෙරෙන කාර්යය වස්තුව ගමන් කරන පෙතෙන් ස්වායත්ත නම් එම බලය සංස්ථිතික බලයකි.<br>(උදා: ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය)                                                                                                |              |
|               | 1. ජවය, එහි මාන සහ ඒකක අර්ථ දක්වයි.                                                  | සංස්ථිතික බල යටතේ චලනය වන පද්ධතියක හෝ වස්තුවක චාලක ශක්තිය හා විභව ශක්තියේ එකතුව නියතයක්ව පවතී. මෙය යාන්ත්‍රික ශක්ති සංස්ථිතික මූලධර්මය බව පවසන්න.<br>චාලක ශක්තිය + විභව ශක්තිය = නියතයක්<br>යාන්ත්‍රික ශක්ති සංස්ථිතික මූලධර්මය භාවිත කර ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න. |              |
|               | 2. ප්‍රකර්ෂණ බලය විස්තර කරයි.                                                        | <b>ජවය</b><br>කාර්යය කිරීමේ සීඝ්‍රතාවය ජවය ලෙස අර්ථ දක්වන්න.<br>ජවයේ මාන $ML^2T^{-3}$ බව පහදා දෙන්න.<br>ජවයේ ඒකකය වොට් (W) අර්ථ දක්වන්න.<br>එන්ජිමකින් යෙදෙන මුළු බලය ප්‍රකර්ෂණ බලය (එලවුම් බලය) ලෙස හඳුන්වා දෙන්න.                                                       |              |
| 3.12          | 3. ජවය සඳහා සූත්‍රයක් ව්‍යුත්පන්න කරයි.                                              | ප්‍රකර්ෂණ බලය $F$ ද වේගය $v$ ද වන එන්ජිමක ජවය $P = Fv$ බව ලබා ගන්න.<br>$F$ නිව්ටන්වලින් ද, $v$ තත්පරයට මීටරවලින් ද ගත් විට $P$ වොට්වලින් ලැබේ.<br>කාර්යය, ශක්තිය හා ජවය සම්බන්ධ ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.                                                          | 08           |
|               | 1. ආවේගී ක්‍රියාව පැහැදිලි කරයි.                                                     | <b>ආවේගය</b><br>වස්තුවක් මත $F$ නියත බලයක් $\Delta t$ කාලයක් තුළ දී ඇති කරන ආවේගය $I = F \Delta t$ ලෙස අර්ථ දක්වන්න.                                                                                                                                                      |              |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                                                                                             | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | කාලවිස්ථ ගණන |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|               | <p>2. ආවේගයේ මාන සහ ඒකක ප්‍රකාශ කරයි.</p> <p>3. රේඛීය ගම්‍යතා සංස්ථිති මූලධර්මය ප්‍රකාශ කරයි</p> <p>4. ආවේගය හේතුවෙන් ඇතිවන චාලක ශක්ති වෙනස සොයයි.</p> | <p>එනයිත් <math>\underline{I} = m(\underline{v} - \underline{u})</math> බව ලබා ගන්න. මෙහි <math>m</math> වස්තුවේ ස්කන්ධය ද <math>\underline{u}</math> ආවේගය යෙදීමට පෙර වේගය ද, <math>\underline{v}</math> ආවේගය යෙදීමෙන් පසු වේගය ද වේ.</p> <p><math>\underline{I} = \underline{F}\Delta t = \Delta(m\underline{v})</math> බව පෙන්වා දෙන්න.</p> <p>ආවේගයේ මාන <math>M LT^{-1}</math> ද ආවේගයේ ඒකකය <math>Ns</math> ද වන බව පවසන්න.</p> <p>ආවේගය දෛශිකයක් නිසා <math>\underline{I} = \Delta(m\underline{v})</math> සූත්‍රය භාවිතයේ දී ආවේගයේ හා ප්‍රවේගයේ දිශා සැලකිල්ලට ගත යුතු ය.</p> <p>වස්තුවක් හෝ පද්ධතියක් මත යම්කිසි දිශාවකට බාහිර බල නොමැති නම් එම දිශාව ඔස්සේ එහි ගම්‍යතාව සංස්ථිතික වේ (නොවෙනස් ව පවතී) මෙය රේඛීය ගම්‍යතා සංස්ථිති මූලධර්මය ලෙස හඳුන්වා දෙන්න.</p> <p>චාලක ශක්ති වෙනස <math>\Delta E = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mu^2</math> මගින් ලැබෙන බව ප්‍රකාශ කරන්න. තව ද <math>\Delta E = \frac{1}{2}m(v^2 - u^2) = \frac{1}{2}\underline{I} \cdot (\underline{v} + \underline{u})</math> බව ප්‍රකාශ කරන්න.</p> <p>ආවේගය සම්බන්ධ ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p> <p><b>සරල ගැටුම</b></p> <p>වස්තු දෙකක් එකිනෙක ගැටීමේ දී ඒවායේ ප්‍රවේග, ගැටෙන මොහොතේ ඒ වස්තු දෙකේ පොදු අභිලම්භය ඔස්සේ වේ නම් එවැනි ගැටුමක් සරල ගැටුමක් ලෙස හඳුන්වන්න.</p> <p>වස්තු දෙකක් සරලව ගැටෙන විට ගැටුමට පසු ඒවා වෙන් වීමේ සාපේක්ෂ ප්‍රවේගයේ විශාලත්වය සහ ගැටුමට පෙර ඒවා ලංවීමේ සාපේක්ෂ ප්‍රවේගයේ විශාලත්වය අතර නියත අනුපාතයක් ඇත, යනුවෙන් නිව්ටන්ගේ පරීක්ෂණාත්මක නියමය ප්‍රකාශ කරන්න.</p> | 15           |
| 3.13          | <p>1. සරල ගැටුම පැහැදිලි කරයි.</p> <p>2. ගැටුම සඳහා නිව්ටන්ගේ පරීක්ෂණාත්මක නියමය ප්‍රකාශ කරයි.</p>                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                                                                                                               | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | කාලච්ඡේද ගණන |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|               | <p>3. ගැටුම සඳහා ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය අර්ථ දක්වයි.</p> <p>4. ගෝලයක් සහ අවල තලයක් අතර සරල ගැටුම පැහැදිලි කරයි.</p> <p>5. ගැටුමක දී සිදුවන වාලක ශක්ති හානිය ගණනය කරයි.</p> | <p>ඉහත 2 හි නියත අනුපාතය ගැටුම සඳහා ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය ලෙස හඳුන්වන අතර එය <math>e</math> මගින් දක්වන බව පවසන්න.</p> <p>උදා:<br/>         ගැටුමට මොහොතකට පෙර<br/>          ගැටුමට මොහොතකට පසු<br/>  <math display="block">v_B - v_A = e(u_A - u_B)</math> <p><math>e</math> නියතය ගැටෙන වස්තු දෙකේ ස්වභාවය මත පමණක් රඳා පවතින අතර <math>0 \leq e \leq 1</math> බව ද <math>e = 1</math> නම් ගැටුම පූර්ණ ප්‍රත්‍යාස්ථ (කේවල ප්‍රත්‍යාස්ථ) ගැටුමක් බව ද <math>e = 0</math> නම් ගැටුම අප්‍රත්‍යාස්ථ බව ද පවසන්න.</p> <p>උදා:<br/>         ආවේගය යෙදීමට පෙර<br/>          ආවේගය යෙදීමට පසු<br/>  <p>නිව්ටන්ගේ පරීක්ෂණාත්මක නියමය අනුව ගැටුමට පසු ප්‍රවේගය ලැබෙන අන්දම පැහැදිලි කරන්න.</p> <p>ස්කන්ධ <math>m_1</math> හා <math>m_2</math> වන වස්තු දෙකක් සරල ලෙස ගැටීමේ දී සිදුවන වාලක ශක්ති හානිය</p> <math display="block">\Delta E = \frac{1}{2} \frac{m_1 m_2}{(m_1 + m_2)} (1 - e^2) v^2</math> <p>බව ලබා ගන්න.</p> <p>මෙහි <math>v</math> යනු ගැටුම සිදුවන මොහොතේ සාපේක්ෂ ප්‍රවේගයයි.</p> <p><math>e = 1</math> නම් <math>\Delta E = 0</math> බව පහදා දෙන්න.</p> <p><b>වෘත්ත චලිතය</b></p>  </p></p> | 10           |
| 3.14          | 1. තලයක් මත චලනය වන අංශුවක කෝණික ප්‍රවේගය සහ කෝණික ත්වරණය අර්ථ දක්වයි.                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                        | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | කාලවිච්ඡේද ගණන |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 2.            | කාටිසීය ඛණ්ඩාංක සහ ධ්‍රැවක ඛණ්ඩාංක අතර සම්බන්ධය ලියමින් දෛශික ගණිත කර්ම හසුරුවයි. | <p>0 යනු අවල ලක්ෂ්‍යයක් ද, OA යනු අවල රේඛාවක් යයි ද ගනිමු. P අංශුවක් මෙම අවල ලක්ෂ්‍යය හා අවල රේඛාව අඩංගු තලයේ චලනය වේ යැයි ගනිමු. O ට අනුබද්ධ ව P හි කෝණික ප්‍රවේගය POA කෝණය වෙනස් වීමේ සීඝ්‍රතාව ලෙස අර්ථ දක්වන්න.</p> <p><math>\dot{\theta} = \frac{d\theta}{dt}</math> නම්, P හි කෝණික ප්‍රවේගය <math>\omega = \frac{d\theta}{dt} = \dot{\theta}</math> ලෙස අර්ථ දක්වන්න. මෙහි <math>\theta</math> යනු t කාලයේ දී කෝණික විස්ථාපනයයි. කෝණික ප්‍රවේගය ඒකක <math>rad\ s^{-1}</math> (තත්පරයට රේඩියන) මගින් දෙනු ලැබේ. කෝණික ප්‍රවේගය වෙනස් වීමේ සීඝ්‍රතාව කෝණික ත්වරණය ලෙස අර්ථ දක්වන්න. P අංශුවේ කෝණික ත්වරණය</p> $\frac{d}{d\theta} \left( \frac{d\theta}{dt} \right) = \frac{d^2\theta}{dt^2} \text{ හෝ}$ $\frac{d\dot{\theta}}{d\theta} = \ddot{\theta} \text{ ලෙස අර්ථ දක්වන්න.}$ <p>කෝණික ත්වරණයේ ඒකක <math>rad/s^2</math> (තත්පරයට තත්පරයට රේඩියන) මගින් දෙනු ලැබේ.</p> <div data-bbox="782 1254 1212 1590" data-label="Figure"> </div> <p>P හි ධ්‍රැවක ඛණ්ඩාංක <math>(a, \theta)</math> ද, කාටිසීය ඛණ්ඩාංක <math>P \equiv (a \cos \theta, a \sin \theta)</math> යැයි ද ගත් විට</p> $\vec{OP} = a \cos \theta \underline{i} + a \sin \theta \underline{j}$ $= a [\cos \theta \underline{i} + \sin \theta \underline{j}]$ <p>ලෙස ලැබෙන බව පහදා දෙන්න.</p> <p><math>\underline{l}</math> දිශාවට ඒකක දෛශිකය</p> $\underline{l} = \cos \theta \underline{i} + \sin \theta \underline{j} \text{ බව අර්ථ දක්වන්න.}$ |                |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                          | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | කාලච්ඡේද ගණන |
|---------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|               | 3. වෘත්තයක චලනය වන අංශුවක ප්‍රවේගය සහ ත්වරණය සොයයි. | <p><math>\frac{dl}{dt} = \dot{\theta}m</math> බව ද, <math> m =1</math> බව ද <math>m</math>, <math>l</math> ට ලම්බ බව ද පෙන්වන්න.</p>  <p>P වෘත්තයක චලනය වන අතර<br/> <math>OP = a</math> (නියතයකි)<br/> එවිට <math>\underline{r} = a[\cos \theta \underline{i} + \sin \theta \underline{j}]</math><br/> <math>= a \underline{l}</math> බව පහදා දෙන්න.</p> <p>P අංශුවේ ප්‍රවේගය <math>\underline{v} = \frac{d\underline{r}}{dt} = a\dot{\theta}\underline{m}</math> සහ<br/> ත්වරණය <math>\underline{f} = -a\dot{\theta}^2 \underline{l} + a\ddot{\theta}\underline{m}</math> යන ප්‍රතිඵල විවරණය කරන්න.</p>  <p>ප්‍රවේගය                      ත්වරණය</p> <p>ප්‍රවේගය:<br/> <math>\underline{v} = a\dot{\theta}</math> ස්පර්ශකය ඔස්සේ ක්‍රියා කරන බව ද</p> <p>ත්වරණය:<br/> 1 කේන්ද්‍රය දෙසට සංරචකය <math>a\dot{\theta}^2</math> බව ද<br/> 2 ස්පර්ශකයේ දිශාවට සංරචකය <math>a\ddot{\theta}</math> බව ද පහදා දෙන්න.</p> |              |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                                                                            | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | කාලවිච්ඡේද ගණන |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 3.15          | 4. ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් වෘත්තයක චලනය වන අංශුවක ප්‍රවේගය සහ ත්වරණය ප්‍රකාශ කරයි.                                                         | ප්‍රවේගය $a\dot{\theta}$ ස්පර්ශකයේ දිශාවට සහ වේගය ඒකාකාර බව පහදා දෙන්න. එවිට $a\dot{\theta}$ නියත වේ. එවිට $\dot{\theta}$ නියත බව ද $\ddot{\theta}$ ශුන්‍ය වන බව ද පහදා දෙන්න.<br>ප්‍රවේගය $V = a\dot{\theta} = a\omega$ ස්පර්ශකයේ දිශාවට සහ ත්වරණය $a\ddot{\theta} = a\omega^2 = \frac{v^2}{a}$ කේන්ද්‍රය දෙසට බව ද පැහැදිලි කරන්න.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10             |
|               | 5. ඒකාකාර වේගයෙන් තිරස් වෘත්තයක චලනය වන අංශුවක් මත ක්‍රියා කරන බලයේ විශාලත්වය හා දිශාව සොයයි.                                         | අංශුව ඒකාකාර වේගයෙන් චලනය වන නිසාත් ත්වරණය කේන්ද්‍රය දිශාවට ක්‍රියාකරන නිසාත් බලය කේන්ද්‍රය දිශාවට ක්‍රියා කළ යුතු බව සහ මෙම බලයට කේන්ද්‍රාභිසාරී බලය යැයි කියනු ලබන බව ද පහදා දෙන්න.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |
|               | 6. තිරස් වෘත්ත චලිතය සම්බන්ධ ගැටලු විසඳයි.                                                                                            | තිරස් වෘත්තයක චලනය වන අංශු සම්බන්ධ ගැටලු කේතූක අවලම්බය ද ඇතුළත් වන සේ ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |
|               | 1. සිරස් වෘත්ත චලිතය පැහැදිලි කරයි.                                                                                                   | අංශුවක් අරය $a$ වූ සිරස් වෘත්තයක $v$ ප්‍රවේගයක් සහිතව චලනය වේ යැයි ගනිමු.<br>එවිට ත්වරණය කේන්ද්‍රය දිශාවට $\frac{v^2}{a}$ බවත් ස්පර්ශකය දිශාවට $\frac{dv}{dt}$ බවත් පහදා දෙන්න.<br><div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>ප්‍රවේගය</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ත්වරණය</p> </div> </div> $\left[ \frac{v^2}{a} = a\ddot{\theta}, \frac{dv}{dt} = a\dot{\ddot{\theta}} \right]$ |                |
|               | 2. සිරස් තලයක අවලව සවිකර ඇති වෘත්තාකාර කම්බියක් මත චලනය වන මුදුවක/ සිරස් තලයක අවලව සවිකර ඇති සුමට වෘත්තාකාර නලයක චලිතය පැහැදිලි කරයි. | චලිතය වෘත්ත මත සිදුවන බව පහදා දෙන්න. අංශුව මත ක්‍රියා කරන බාහිර බල<br>1. කම්බියෙන් හෝ තලයෙන් අංශුව මත ඇති කරන අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව කේන්ද්‍රය හරහා යන බව ද                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                                                           | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | කාලවිෂේද ගණන |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|               | <p>3. අවල ලක්ෂ්‍යයකින් එල්ලා ඇති සැහැල්ලු අවිකනය තත්කුවකට ගැට ගැසූ අංශුවක සිරස් වෘත්ත චලිතය සඳහා අවශ්‍යතා සොයයි.</p> | <p>2. අංශුවේ බර සිරස් ව පහළට ක්‍රියාකරන බව ද, අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව සැම විට ම අංශුවේ චලිත දිශාවට ලම්බ නිසා එම බලය මගින් කාර්යයක් සිදු නොවන බව ද එම නිසා යාන්ත්‍රික ශක්ති සංස්ථිති නියමය යෙදිය හැකි බව ද පැහැදිලි කරන්න.</p> <p>තව ද, එම චලිතයට</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ශක්ති සංස්ථිති නියමය යෙදීමෙන් ප්‍රවේගය සොයා ගත හැකි බව ද,</li> <li>කේන්ද්‍රය දිශාවට <math>\underline{F} = m\underline{a}</math> චලිත සමීකරණය යෙදීමෙන් අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව <math>R</math> සොයා ගත හැකි බව ද රූප සටහන් ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න.</li> </ol> <p>මුදුවට කිසිම විටක වෘත්තාකාර කම්බිය අත හැර යා නොහැකි බැවින් මුදුවට සම්පූර්ණ වෘත්තයක් ගෙවා යාමට අනිවාර්ය අවශ්‍යතාව කම්බියේ ඉහළම ලක්ෂ්‍යයේ දී මුදුවේ ප්‍රවේගය ශුන්‍යයට වඩා විශාල වීම බව ද පහදා දෙන්න.</p> <p>තව ද ඉහත අවස්ථාවේ දී ප්‍රවේගය ශුන්‍ය වුවහොත් මුදුව ඉහළම ලක්ෂ්‍යයේ දී නිසල වන බව ද පැහැදිලි කරන්න.</p> <p><math>u</math> යනු මුදුවේ පහළම ලක්ෂ්‍යයේ දී ප්‍රවේගය නම්,</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>u^2 &gt; 4ag</math> නම් මුදුව සම්පූර්ණ වෘත්තයක් ගෙවා යන බව ද,</li> <li><math>u^2 = 4ag</math> නම් ඉහළම ලක්ෂ්‍යයේ දී නිසල වන බව ද</li> <li><math>u^2 &lt; 4ag</math> නම් ඉහළම ලක්ෂ්‍යයට යාමට පෙර ප්‍රවේගය ශුන්‍ය වී මුදුව දෝලනය වන බව ද පහදා දෙන්න.</li> </ol> <div data-bbox="826 1653 1088 1937" data-label="Image"> </div> <p>ස්කන්ධය <math>m</math> වූ අංශුවේ පහළම ලක්ෂ්‍යයේ දී තිරස් ප්‍රවේගය <math>u</math> යැයි ද අංශුව <math>\theta</math> කෝණයකින්</p> |              |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                               | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | කාලවිෂේද ගණන |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|               | 4. අවල සුමට ගෝලයක පිට පැත්ත මත සිදුවන සිරස් වෘත්තාකාර චලිතය විස්තර කරයි. | <p>හැරුණු විට ප්‍රවේගය <math>v</math> හා තන්තුවේ ආතතිය <math>T</math> ලෙස ද ගනු ලබන බව පවසන්න.</p> <p>ශක්ති සංස්ථිති නියමය සහ කේන්ද්‍රය දිශාවට <math>\underline{F} = m\underline{a}</math> යෙදීමෙන්</p> $v^2 = u^2 - 2ag(1 - \cos \theta)$ $T = \frac{m}{a} [u^2 - 2ag + 3ag \cos \theta]$ <p>යන සම්බන්ධය ලබා ගන්න.</p> <p>පහත සඳහන් අවස්ථා සාකච්ඡා කරන්න.</p> <p>1 <math>u^2 \leq 2ag</math> නම් තන්තුව සෑම විටම ඇඳී පවතින අතර 0 හරහා යන තිරස් මට්ටමට පහළින් දෝලනය වේ.</p> <p>2 <math>2ag &lt; u^2 &lt; 5ag</math> මෙවිට විමට කලින් <math>T = 0</math> වන නිසා තන්තුව හැකිලේ.</p> <p><math>\frac{\pi}{2} &lt; \theta &lt; \pi</math> අවස්ථාවේ තන්තුව හැකිලී ගියහොත් අක්ෂය මත ක්‍රියා කරන එකම බලය එහි බර පමණක් නිසා අංශුව ප්‍රක්ෂිප්තයක පථය ගෙවා යන බව ද</p> <p>3 <math>u^2 \geq 5ag</math> විට අංශුව සම්පූර්ණ වෘත්තයක් ගෙවා යන බව ද පැහැදිලි කරන්න.</p> <p>සටහන: අවල සුමට ගෝලයක ඇතුළු පැත්ත මත සිරස් වෘත්තයක චලනය වන අංශුවක චලිතය ද ඉහත ආකාරයට ම සිදුවන බව පහදා දෙන්න.</p> <div data-bbox="831 1621 1070 1868" data-label="Image"> </div> <p>ගෝලයක කේන්ද්‍රය 0 ද අරය <math>a</math> යැයි ද ගන්න. ගෝලයේ ඉහළම ලක්ෂ්‍යයේ සිට <math>u</math> තිරස් ප්‍රවේගයෙන් ස්කන්ධය <math>m</math> වූ අංශුවක් ප්‍රක්ෂේපණය කළේ යැයි ගන්න.</p> |              |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | කාලවිෂේද ගණන |
|---------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|               |            | <p>වලිතයේ පහත සඳහන් අවස්ථා සාකච්ඡා කරන්න.</p> <p>ඊ <math>u^2 \geq ag</math> නම් අංශුව ගෝලය මත තැබූ වහාම ප්‍රක්ෂේපණ ලක්ෂ්‍යයේ දී ම ගෝලය හැර යයි. (ඉහළම ලක්ෂ්‍යයේ දී)</p> <p>ඈ <math>u^2 &lt; ag</math> නම් අංශුව උඩු සිරස සමග <math>\alpha</math> කෝණයක් සාදන අරය මත වූ ලක්ෂ්‍යයකදී ගෝලය හැර යන බව ද, මෙහි</p> $\alpha = \cos^{-1} \left( \frac{u^2 + 2ag}{3ag} \right)$ <p>බව ද පැහැදිලි කරන්න.</p> <p>සිරස් වෘත්ත වලිතය සම්බන්ධ ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p> |              |

---

දෙවැනි වාරය

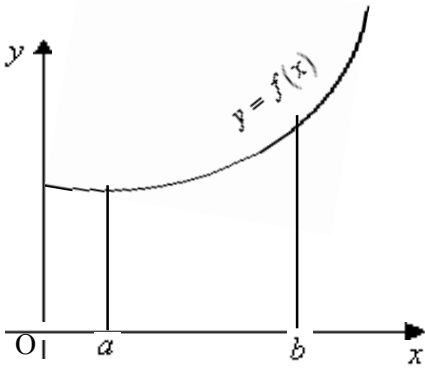
---

### සංයුක්ත ගණිතය I (දෙවැනි වාරය)

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | කාලවිච්ඡේද ගණන |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 25.1          | <ol style="list-style-type: none"> <li>අවකලනයේ ප්‍රතිවර්ත / ප්‍රතිව්‍යුත්පන්න ක්‍රියාවලිය ලෙස අනුකලනය අර්ථ දක්වයි.</li> <li>යම් ප්‍රාන්තරයක් තුළ ශ්‍රිතයක ඕනෑම ප්‍රතිව්‍යුත්පන්න දෙකක් නියතයකින් වෙනස් වන බව පැහැදිලි කරයි.</li> <li>අනිශ්චිත අනුකලයක් ප්‍රතිව්‍යුත්පන්න සියල්ලෙහි සංකලනයක් ලෙස අර්ථ දක්වයි.</li> <li>අනිශ්චිත අනුකලයන්හි සම්මත ආකාර හඳුනා ගනියි.</li> </ol> | <p><b>අනුකලනය</b></p> <p><math>\frac{d}{dx}[F(x)] = f(x)</math> නම්, <math>F(x)</math> යනු <math>f(x)</math> හි ප්‍රතිව්‍යුත්පන්නය බව දක්වන්න.</p> <p>ශ්‍රිතයක ප්‍රතිව්‍යුත්පන්නය අනන්‍ය නොවන බවත්, එය නියතයකින් වෙනස් විය හැකි බවත් පැහැදිලි කරන්න.</p> <p><math>\frac{d}{dx}[F(x)] = f(x)</math> නම්, <math>\int f(x)dx = F(x) + c</math> ලෙස ලියා දැක්විය හැකි බව ප්‍රකාශ කරන්න. මෙහි <math>c</math> යනු අභිමත නියතයකි.</p> <p>1.(a) <math>\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C, n \neq -1</math></p> <p>(b) <math>\int \frac{1}{x} dx = \ln x  + C (x \neq 0)</math></p> <p>(c) <math>\int e^x dx = e^x + C</math></p> <p>2.(a) <math>\int \sin x dx = -\cos x + C</math></p> <p>(b) <math>\int \cos x dx = \sin x + C</math></p> <p>(c) <math>\int \sec^2 x dx = \tan x + C</math></p> <p>(d) <math>\int \operatorname{cosec}^2 x dx = -\cot x + C</math></p> <p>(e) <math>\int \sec x \tan x dx = \sec x + C</math></p> <p>(f) <math>\int \cot x \operatorname{cosec} x dx = -\operatorname{cosec} x + C</math></p> <p>3.(a) <math>\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} = \sin^{-1} \frac{x}{a} + C,</math><br/> <math>(-a &lt; x &lt; a)</math></p> <p>(b) <math>\int \frac{dx}{a^2 + x^2} = \frac{1}{a} \tan^{-1} \frac{x}{a} + C (a \neq 0)</math></p> <p>ඉහත ප්‍රතිඵල භාවිතයෙන් ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p> | 03             |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                                                                                                                              | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | කාලවර්ෂීය ගණන |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|               | 5. $x$ සඳහා $px+q$ යෙදෙන විට, අනිශ්චිත අනුකලයක සම්මත ආකාරය විස්තර කරයි.                                                                                                                 | $\int f(x)dx = g(x) + C$ නම්,<br>එවිට $\int f(px+q)dx = \frac{1}{p}g(px+q) + C$<br>බව ප්‍රකාශ කරන්න. මෙහි $p \neq 0$ වේ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |
| 25.2          | මූලික අනුකල නීති ප්‍රකාශ කර විස්තර කරයි.                                                                                                                                                | $f$ සහ $g$ , යනු $x$ හි ශ්‍රිත නම් සහ $k$ යනු නියතයක් නම්,<br>1. $\int k \cdot f(x)dx = k \int f(x)dx$<br>2. $\int [f(x) + g(x)]dx = \int f(x)dx + \int g(x)dx$<br>බව ඉදිරිපත් කරන්න.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 03            |
| 25.3          | 1. නිශ්චිත අනුකලනය අර්ථ දක්වා (කලනයේ මූලික ප්‍රමේයන්හි දෙවැනි අදියර භාවිතයෙන්) නිශ්චිත අනුකලන ඇගයීම සඳහා එහි ප්‍රයෝජන ප්‍රකාශ කරයි.<br><br>2. නිශ්චිත අනුකලවල මූලික ලක්ෂණ ප්‍රකාශ කරයි. | $\phi(x)$ යනු $f(x)$ හි ප්‍රතිව්‍යුත්පන්නයක් නම්,<br>$\int_a^b f(x)dx = [\phi(x)]_a^b = \phi(b) - \phi(a)$<br><br>$f(x)$<br>(i) $\int_a^b f(x)dx = -\int_b^a f(x)dx$<br>(ii) $\int_a^b k f(x)dx = k \int_a^b f(x)dx$<br>(iii) $\int_a^b \{f(x) + g(x)\}dx = \int_a^b f(x)dx + \int_a^b g(x)dx$<br>(iv) $\int_a^b f(x)dx = \int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx$<br>මෙහි $a < c < b$<br>(v) $\int_0^a f(x)dx = \int_0^a f(a-x)dx$<br>(v) හි සාධනය බලාපොරොත්තු වේ.<br>නිදසුන් මගින් පැහැදිලි කරන්න. | 02            |
| 25.4          | 1. ලවය, හරයෙහි ව්‍යුත්පන්නය වන විට පරිමේය ශ්‍රිතයක් අනුකලනය කරයි.                                                                                                                       | $\int \frac{f'(x)}{f(x)}dx = \ln f(x)  + C$<br>මෙහි $f'(x)$ යනු $f(x)$ හි ව්‍යුත්පන්නයයි.<br>නිදසුන් මගින් පැහැදිලි කර ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 05            |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                                      | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | කාලච්ඡේද ගණන |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 25.5          | 2. භින්න භාග භාවිතයෙන් පරිමේය ශ්‍රිතයක් අනුකලනය කරයි.<br><br>ත්‍රිකෝණමිතික ශ්‍රිත අනුකලනය කරයි. | $\int \frac{P(x)}{Q(x)} dx$ මෙහි $Q(x)$ යනු සාධක වෙන් කළ හැකි මාත්‍රය $\leq 4$ වූ බහුපද ශ්‍රිතයකි.<br><br>සම්මත අනුකල ලබා ගැනීම සඳහා ත්‍රිකෝණමිතික සර්වසාමායයන් භාවිත කරන අයුරු සිසුන්ට පහදා දෙන්න.<br>$\int \tan x \, dx, \int \cot x \, dx, \int \sec x \, dx$<br>$\int \operatorname{cosec} x \, dx, \int \sin^2 x \, dx, \int \cos^2 x \, dx$<br>$\int \tan^2 x \, dx, \int \cot^2 x \, dx$<br>$\int \sin^3 x \, dx, \int \cos^3 x \, dx, \int \sin mx \cos nx \, dx$<br>$\int \cos mx \cos nx \, dx, \int \sin mx \sin nx \, dx$                                                            | 03           |
| 25.6          | ආදේශ භාවිතයෙන් අනුකලනය කරයි.<br><br>..                                                          | සුදුසු ආදේශයක් භාවිතයට උපදෙස් දෙන්න.<br>(i) $\int \sin^m x \, dx$ ( $m$ යනු ධන ඔත්තේ නිඛිලයකි)<br>ආදේශය $t = \cos x$<br>(ii) $\int \cos^m x \, dx$ ( $m$ යනු ඔත්තේ නිඛිලයකි)<br>ආදේශය $t = \sin x$<br>(iii) $\int \sin^m x \cos^n x \, dx$<br>මෙහි $m, n$ ධන නිඛිල වේ.<br>$m$ ඔත්තේ නම් $t = \cos x$ යොදන්න.<br>$n$ ඔත්තේ නම් $t = \sin x$ යොදන්න.<br>(iv) $\int \frac{dx}{a \cos x + b \sin x + c}$<br>ආදේශය $t = \tan \frac{x}{2}$<br>$\int \frac{dx}{a \cos^2 x + b \sin^2 x + c}$<br>ආදේශය $t = \tan x$<br>(v) $\int \sqrt{a^2 - x^2} \, dx$<br>ආදේශය $x = a \sin \theta$ හෝ $a \cos \theta$ | 04           |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                                              | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | කාලවිච්ඡේද ගණන |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 25.7          | <p>1. කොටස් වශයෙන් අනුකලන ක්‍රමය භාවිතයෙන් අනුකලනය කරයි.</p> <p>2. චක්‍රයක් යට වර්ගඵලය නිර්ණය කරයි.</p> | <p>(vi) <math>\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 + x^2}}</math><br/>ආදේශය <math>x = a \tan \theta</math></p> <p>(vii) <math>\int \frac{1}{\sqrt{x^2 - a^2}}</math><br/>ආදේශය <math>x = a \sec \theta</math></p> <p>(viii) <math>\int \frac{dx}{(px+q)\sqrt{ax+b}}</math><br/>ආදේශය <math>t = \sqrt{ax+b}</math></p> <p>(ix) <math>\int \frac{dx}{(px+q)\sqrt{ax^2+bx+c}}</math><br/>ආදේශය <math>px+q = \frac{1}{t}</math></p> <p>සහ වෙනත් ආදේශ මගින් අනුකල ඇගයීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p> <p>ඉහත ආදේශ නිදසුන් මගින් පැහැදිලි කරන්න.</p> <p><math>u(x)</math> සහ <math>v(x)</math> අවකලය ශ්‍රිත නම්,<br/> <math display="block">\int u \left( \frac{dv}{dx} \right) dx = uv - \int v \left( \frac{du}{dx} \right) dx</math>         බව පෙන්වන්න.</p> <p>කොටස් වශයෙන් අනුකලනය භාවිත වන ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p> <p>චක්‍රයක් යට වර්ගඵලය නිශ්චිත අනුකලයක් ලෙස අර්ථකථනය කරන්න.</p> <p><math>y = f(x)</math> යනු චක්‍රයක් යැයි ගනිමු. <math>f(x) \geq 0</math></p>  | 05             |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | කාලවර්ෂීය ගණන |
|---------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|               | 3. වක්‍ර දෙකක් අතර වර්ගඵලය සොයයි.                         | <p><math>y = f(x)</math> වක්‍රයෙන් ද, <math>x</math> අක්ෂයෙන් ද <math>x = a</math> හා <math>x = b</math> රේඛාවලින් ද මායිම් වූ ප්‍රදේශයේ වර්ගඵලය <math>\int_a^b f(x) dx</math> වන බව සිසුන්ට පැහැදිලි කර දෙන්න.</p> <p>මෙය <math>y = f(x)</math> වක්‍රයත් <math>x = a</math> හා <math>x = b</math> මගිනුත් අන්තර්ගත වන වර්ගඵලය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. මෙවැනි වර්ගඵල සෙවීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p> <p><math>[a, b]</math> සංවෘත ප්‍රාන්තරය තුළ <math>y = f(x)</math> සහ <math>y = g(x)</math> යනු <math>f(x) \geq g(x)</math> වන පරිදි වූ ශ්‍රිත දෙකක් යැයි ගනිමු. වක්‍ර දෙකෙන් සහ හා <math>x = b</math> රේඛාවලින් වට වූ වර්ගඵලය <math>\int_a^b [f(x) - g(x)] dx</math> මගින් ලැබෙන බව පහදන්න.</p> |               |
| 8.1           | 1. ක්‍රමාරෝපිත අර්ථ දක්වයි.                               | <p><b>සංකරණය සහ සංයෝජන</b></p> <p>ක්‍රමාරෝපිත <math>n</math> හි අර්ථ දැක්වීම ඉදිරිපත් කරන්න.</p> <p>සාමාන්‍ය අංකනයෙන් : <math>0! = 1</math><br/> <math>n! = 1. 2. 3 \dots n</math></p> <p>සහානුයාත ආකාරය : <math>F(0) = 1</math><br/> <math>F(n) = nF(n-1)</math></p> <p>මෙහි <math>n</math> යනු ධන නිඛිලයකි. උදාහරණ මගින් පැහැදිලි කරන්න.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 02            |
|               | 2. ගණන් කිරීමේ මූලික මූලධර්මය විස්තර කරයි.                | <p>ගණන් කිරීමේ මූලික මූලධර්මය</p> <p>එක් කර්මයක් වෙනස් ආකාර <math>m</math> ගණනකට ද දෙවැනි කර්මයක් වෙනස් ආකාර <math>n</math> ගණනකට ද සිදු කළ හැකි නම් අනුයාතව කර්ම දෙකම සිදු කළ හැකි වෙනස් වූ ආකාර ගණන බව පැහැදිලි කරයි.</p> <p>නිදසුන් මගින් පැහැදිලි කර ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |
| 8.2           | 1. ${}^nP_n$ අර්ථ දක්වා ${}^nP_n$ සඳහා සූත්‍රය ලබා ගනියි. | <p><math>n</math> වෙනස් වූ ද්‍රව්‍ය සංඛ්‍යාවකින් සියල්ලම ද්‍රව්‍ය ගෙන කළ හැකි සංකරණ ගණන ලෙස <math>{}^nP_n</math> අර්ථ දක්වා <math>{}^nP_n = n!</math> බව පෙන්වන්න.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 06            |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                   | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | කාලවිච්ඡේද ගණන |
|---------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|               | 2. ${}^nP_r$ අර්ථ දක්වා ${}^nP_r$ සඳහා සූත්‍රයක් ලබා ගනියි.  | වෙනස් ද්‍රව්‍ය $n$ ගණනකින් වරකට $r$ ( $0 \leq r \leq n$ ) සංඛ්‍යාවක් ගෙන කළ හැකි සංකරණ ගණන ලෙස ${}^nP_r$ අර්ථ දක්වා ${}^nP_r = \frac{n!}{(n-r)!}$ බව පෙන්වන්න.<br>ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න                                                                                                                                                       |                |
|               | 3. ද්‍රව්‍ය පුනරාවර්තනයට නිදහස ඇති විට සංකරණ සොයයි.          | වරක දී එකම ද්‍රව්‍ය නැවත නැවතත් යොදා ගැනීමට නිදහස ඇති විට වෙනස් ද්‍රව්‍ය $n$ සංඛ්‍යාවකින් වරකට $r$ බැගින් ගෙන කළ හැකි සංකරණ ගණන $n^r$ වන බව පෙන්වා දෙන්න.<br>නිදසුන් ඉදිරිපත් කර ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.                                                                                                                                       |                |
|               | 4. සියල්ල වෙනස් නොවන ද්‍රව්‍ය $n$ ගණනක සංකරණ සංඛ්‍යාව සොයයි. | ද්‍රව්‍ය $n$ සංඛ්‍යාවකින් ද්‍රව්‍ය $p$ සංඛ්‍යාවක් එකම වර්ගයේ ද ඉතිරි සියල්ල වෙනස් ද වන විට ද්‍රව්‍ය සියල්ලම ගෙන සැදිය හැකි සංකරණ ගණන $\frac{n!}{p!}$ බව පෙන්වන්න.<br>නිදසුන් මගින් පැහැදිලි කරන්න.                                                                                                                                                      |                |
|               | 5. වෘත්තාකාර සංකරණ විස්තර කරයි.                              | එකිනෙකට වෙනස් ද්‍රව්‍ය $n$ සංඛ්‍යාවක වෘත්තයක් මත සංකරණ ගණන $(n-1)!$ බව පෙන්වන්න.<br>ඉහත සඳහන් කළ එක් එක් අවස්ථාව නිදසුන් මගින් පැහැදිලි කර අදාළ ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.                                                                                                                                                                        |                |
|               | 8.3 1. සංයෝජන අර්ථ දක්වයි.                                   | එකිනෙකට වෙනස් ද්‍රව්‍ය $n$ සංඛ්‍යාවකින් වරකට $r$ බැගින් වූ සංයෝජන ගණන ලෙස ${}^nC_r$ අර්ථ දක්වා ${}^nC_r = \frac{n!}{(n-r)! r!}$ බව පෙන්වන්න.<br>${}^nP_r = r! {}^nC_r$ බවත්,<br>(i) ${}^nC_r = {}^nC_{n-r}$ බවත්<br>(ii) ${}^nC_r + {}^nC_{r-1} = {}^{n+1}C_r$ බවත් පෙන්වන්න.<br>ඉහත (i) හා (ii) භාවිත වන විවිධ ආකාරයේ ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න. |                |

07

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                   | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | කාලවර්ෂය ගණන |
|---------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 21.1          | 2. සංකරණ හා සංයෝජන අතර වෙනස පැහැදිලි කරයි.                   | <p>සංකරණවල දී පටිපාටිය වැදගත් වන බවත් සංයෝජනවල දී පටිපාටිය නොසලකන බවත් පැහැදිලි කරන්න.</p> <p>එකිනෙකට වෙනස් වස්තු <math>n</math> ගණනකින් වරකට ඕනෑම වස්තූන් ගණනක් බැගින් වූ සංයෝජන මුළු ගණන <math>2^n - 1</math> බව පෙන්වන්න.</p> <p>සංකරණ හා සංයෝජන ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p>                                                                                                                                                                                                                                                      | 04           |
|               | 1. සංඛ්‍යා අනුක්‍රමයක් අර්ථ දක්වයි.                          | <p><b>ශ්‍රේණි</b></p> <p>යම් නීතියකට අනුකූලව පද ලබා ගත හැකි විශේෂිත පටිපාටියකට අනුව සැකසුනු පද පෙළක් අනුක්‍රමයක් ලෙස අර්ථ දක්වන බව පැහැදිලි කරන්න.</p> <p><math>a_n</math> යනු අනුක්‍රමයක <math>n^{\text{th}}</math> වන පදය නම් <math>\{a_n\}</math> මගින් අනුක්‍රමය අංකනය කරන බව ප්‍රකාශ කරන්න.</p> <p><b>සීමා:</b> <math>a_n</math> පවතී නම් (පරිමිත සංඛ්‍යාවක් නම්) <math>\{a_n\}</math> අභිසාරී යැයි කියනු ලබන බවත්, එසේ නොවේ නම් <math>\{a_n\}</math> අපසාරී යැයි කියනු ලබන බවත් ප්‍රකාශ කරන්න.</p> <p>නිදසුන් මගින් පැහැදිලි කරන්න.</p> |              |
|               | 2. අනුක්‍රමයක ආංශික ඵලය මගින් පරිමිත ශ්‍රේණියක් අර්ථ දක්වයි. | <p>අනුක්‍රමයක් හා ශ්‍රේණියක් අතර සම්බන්ධය පැහැදිලි කරන්න.</p> $S_n = \sum_{r=1}^n a_r \quad n = 1, 2, 3, \dots$ <p>ලෙස අර්ථ දක්වන බවත් මෙය <math>n</math> වන ආංශික ඵලය ලෙස හඳුන්වන බවත් පහදන්න.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |
|               | 3. සමාන්තර ශ්‍රේණියක ඵලය සොයයි.                              | <p>සමාන්තර ශ්‍රේණිය අර්ථ දැක්වීම.</p> <p>අනුක්‍රමයක පළමු පදයට පසු ඇති සෑම පද දෙකක් අතරම වෙනස නියතයක් (පොදු අන්තරය) නම් එය සමාන්තර ශ්‍රේණියක් හෝ සමාන්තර ශ්‍රේණියක් ලෙස අර්ථ කථනය කරන බව ප්‍රකාශ කරන්න.</p> <p>(i) සාධාරණ පදය <math>T_r</math>,</p> $T_r = a + (r-1)d \text{ වන බව පෙන්වන්න.}$ <p>මෙහි <math>a</math> පළමු පදය ද <math>d</math> පොදු අන්තරයද වේ.</p>                                                                                                                                                                           |              |

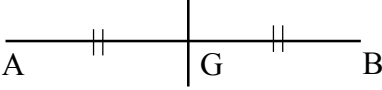
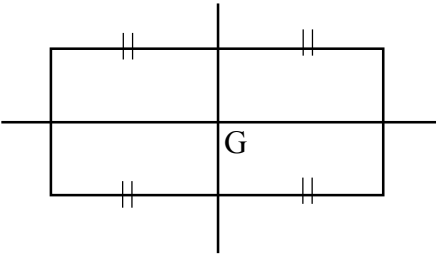
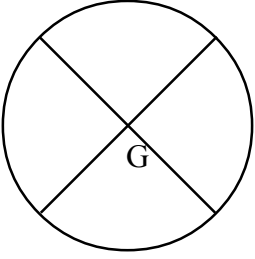
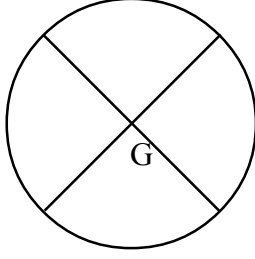
| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඒකක                              | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | කාලවර්ෂයේ ගණන |
|---------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|               | 4. ගුණෝත්තර ශ්‍රේණියක ඓක්‍යය සොයයි.      | <p>(ii) පද <math>n</math> හි ඓක්‍යය <math>S_n</math> නම්,</p> $S_n = \frac{n}{2}[2a + (n-1)d] \text{ හෝ}$ $= \frac{n}{2}[a + l] \text{ හෝ}$ <p>බව පෙන්වන්න.</p> <p>මෙහි <math>l</math> යනු ශ්‍රේණියේ අවසාන පදයයි.</p> <p>ඉහත ව්‍යුත්පන්න කළ සූත්‍ර භාවිතයෙන් ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p> <p>ගුණෝත්තර ශ්‍රේණියක් අර්ථ දැක්වීම:</p> <p>ශ්‍රේණියක පළමු පදයට පසු, සෑම පද දෙකක් අතර ම වූ අනුපාතය නියතයක් නම් (පොදු අනුපාතයක් ඇත්නම්) එය ගුණෝත්තර ශ්‍රේණියක් බව ප්‍රකාශ කරන්න.</p> <p>(i) සාධාරණ පදය <math>T_p = ar^{p-1}</math> බව පෙන්වන්න.</p> <p>මෙහි <math>a</math> පළමු පදය ද, <math>r</math> පොදු අනුපාතය ද වේ.</p> <p>(ii) පද <math>n</math> හි ඓක්‍යය <math>S_n</math> නම්</p> $S_n = \frac{a(1-r^n)}{(1-r)}; (r \neq 1)$ $= na; (r = 1) \text{ බවත් පෙන්වන්න.}$ <p>ඉහත ව්‍යුත්පන්න කළ සූත්‍ර භාවිතයෙන් ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p> |               |
| 21.2          | සමා-ගුණෝත්තර ශ්‍රේණියක ඓක්‍යය සොයයි.     | සමා-ගුණෝත්තර ශ්‍රේණියකට නිදසුන් දෙමින් සමා-ගුණෝත්තර ශ්‍රේණියක පද $n$ හි ඓක්‍යය සොයන අයුරු සාකච්ඡා කරන්න.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 02            |
| 21.3          | 1. ආකලනය පිළිබඳ මූලික ප්‍රමේයයන් දක්වයි. | <p>(i) <math>\sum_{r=1}^n (u_r + v_r) = \sum_{r=1}^n u_r + \sum_{r=1}^n v_r</math></p> <p>(ii) <math>\sum_{r=1}^n k u_r = k \sum_{r=1}^n u_r</math> (මෙහි <math>k</math> යනු නියතයකි.)</p> <p>බව පෙන්වන්න.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 03            |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                                                               | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | කාලච්ඡේද ගණන |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 21.4          | 2. ශ්‍රේණිවල ඓක්‍යය සොයයි.                                                                                               | <p>සාධාරණ වශයෙන්,</p> $\sum_{r=1}^n (u_r v_r) \neq \sum_{r=1}^n u_r \sum_{r=1}^n v_r \text{ වේ.}$ <p>ඉහත ප්‍රතිඵල නිදසුන් මගින් පැහැදිලි කරන්න.</p> $\sum_{r=1}^n r, \sum_{r=1}^n r^2, \sum_{r=1}^n r^3 \text{ නිර්ණය කර, ඉහත ප්‍රමේය}$ <p>හා ප්‍රතිඵල භාවිත වන ගැටලු සාකච්ඡා කරන්න.</p> <p>නිදසුන්: (i) <math>\sum_{r=1}^n r(2r+3)</math></p> <p>(ii) <math>\sum_{r=1}^n 2r(r+1)(r+2)</math></p> <p>ගැටලු විසඳීමට යොමු කරන්න.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10           |
|               | <p>1. ශ්‍රේණිවල ඓක්‍යය සෙවීම සඳහා විවිධ ක්‍රම භාවිත කරයි.</p> <p>2. ශ්‍රේණියක අනන්තය දක්වා පදවල ඓක්‍යය සාකච්ඡා කරයි.</p> | <p>ශ්‍රේණිවල ආකලනය සඳහා</p> <p>(i) අන්තර ක්‍රමය</p> <p>(ii) හින්න භාග</p> <p>(iii) ගණිත අභ්‍යුහනය</p> <p>ඉදිරිපත් කර ඒවා භාවිත කරන අයුරු නිදසුන් මගින් පැහැදිලි කරන්න.</p> <p>ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p> <p><math>\sum_{r=1}^{\infty} u_r</math> ද <math>S_n = \sum_{r=1}^n u_r</math> ද යැයි ගනිමු.</p> <p><math>\lim_{n \rightarrow \infty} S_n = l</math> (පරිමිතයි) නම්</p> <p><math>\sum_{r=1}^{\infty} u_r</math> ශ්‍රේණිය අභිසාරී යැයි ද අනන්තය දක්වා එහි ඓක්‍යය <math>l</math> යැයි ද කියනු ලැබේ.</p> <p>එනම්, <math>\sum_{n=1}^{\infty} u_n = l</math> වේ.</p> <p><math>S_n</math> සඳහා සීමාවක් නොපවතී නම් <math>\sum_{n=1}^{\infty} u_n</math> අපසාරී යැයි කියනු ලැබේ.</p> <p>සමා-ගුණෝත්තර ශ්‍රේණියක අභිසාරීතාව සාකච්ඡා කරන්න.</p> |              |

| නිපුණතා<br>මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                              | කාලවිච්ඡේද<br>ගණන |
|------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                  |            | <p>ගුණෝත්තර ශ්‍රේණියක පළමු පදය <math>a</math> ද පොදු අනුපාතය <math>r</math> ද විට,</p> <p><math> r  &lt; 1</math> නම් ශ්‍රේණිය අභිසාරී බව ද එහි අනන්තය දක්වා ඵෙකය <math>\frac{a}{1-r}</math> බව ද පෙන්වා දෙන්න.</p> <p>නිදසුන් ඉදිරිපත් කර ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p> |                   |

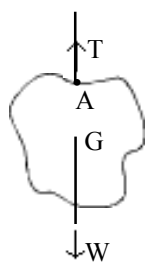
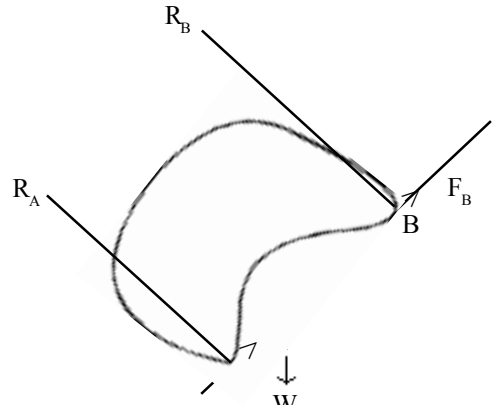
## සංයුක්ත ගණිතය II (දෙවැනි වාරය)

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                                                                                                                                                                                        | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | කාලවර්ෂීය ගණන |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 2.11          | <p>1. තලයක වූ අංශු පද්ධතියක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය අර්ථ දක්වයි.</p> <p>2. තලයක වූ අංශු පද්ධතියක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය අර්ථ දක්වයි.</p> <p>3. ආස්තරයක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය අර්ථ දක්වයි.</p> <p>4. රේඛාවක් වටා සමමිතික ඒකාකාර වස්තුවල ගුරුත්ව කේන්ද්‍ර සොයයි.</p> | <p><b>ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය (ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය)</b></p> <p>ඒකතල අංශු පද්ධතියක තලයේ තෝරා ගත් සෘජුකෝණාස්‍ර කාටීසිය බණ්ඩාංක පද්ධතියක් අනුබද්ධයෙන් <math>P_r \equiv (x_r, y_r)</math> ලක්ෂ්‍යයේ වූ අංශුවේ ස්කන්ධය <math>m_r</math> යැයි ගනිමු.</p> <p>මෙහි <math>r = 1, 2, 3, \dots, n</math>.</p> $\bar{x} = \frac{\sum_{r=1}^n m_r x_r}{\sum_{r=1}^n m_r} \quad \text{සහ} \quad \bar{y} = \frac{\sum_{r=1}^n m_r y_r}{\sum_{r=1}^n m_r}$ <p>වන සේ වූ <math>G \equiv (\bar{x}, \bar{y})</math> ලක්ෂ්‍යයට අංශු පද්ධතියේ ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය යැයි කියනු ලැබේ.</p> <p>ඉහත අර්ථ දැක්වීම ඉදිරිපත් කරන්න.</p> <p>එක් එක් අංශුවේ බර, සිරස්ව පහළට ක්‍රියා කරන නිසා ඒවා සමාන්තර බල වන අතර, ඒ බල සියල්ලෙහි සම්ප්‍රයුක්තය හෙවත් අංශු පද්ධතියේ මුළු බරෙහි, අංශු පිහිටි තලය මත වූ ක්‍රියා ලක්ෂ්‍යයට එම අංශු පද්ධතියේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය යැයි කියනු ලබන බව ප්‍රකාශ කරන්න.</p> <p>ආස්තරයක තලයේ තෝරා ගත් සෘජුකෝණාස්‍ර කාටීසිය බණ්ඩාංක පද්ධතියක් අනුබද්ධයෙන්, <math>P \equiv (x, y)</math> ලක්ෂ්‍යයේ වූ අංශු මාත්‍ර ස්කන්ධය <math>\Delta m</math> යැයි ගනිමු.</p> $\bar{x} = \frac{\int x dm}{\int dm} \quad \text{සහ} \quad \bar{y} = \frac{\int y dm}{\int dm}$ <p>පරිදි වූ <math>G \equiv (\bar{x}, \bar{y})</math> ලක්ෂ්‍යය ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය ලෙස අර්ථ දක්වන්න.</p> <p>සෑම තැනක ම සන්තති එක ම වන වස්තුවකට ඒකාකාර වස්තුවක් යැයි කියනු ලබන බව ප්‍රකාශ කරන්න.</p> | 10            |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                 | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | කාලවිස්ථ ගණන |
|---------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|               |                                            | <p>පහත දැක්වෙන අවස්ථා ඉදිරිපත් කරන්න.</p> <p>1. සිහින් ඒකාකාර දණ්ඩක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය</p>  <p>2. ඒකාකාර සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ආස්තරයක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය</p>  <p>3. ඒකාකාර වෘත්ත වළල්ලක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය</p>  <p>4. ඒකාකාර වෘත්ත තැටියක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය</p>  |              |
|               | 5. ඒකාකාර ආස්තරයක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය සොයයි. | <p>1. ඒකාකාර ත්‍රිකෝණාකාර ආස්තරයක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය:</p> <p>ත්‍රිකෝණයේ මධ්‍යස්ථවල සංගමන ලක්ෂ්‍යය හෙවත් කේන්ද්‍රකය, එහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය වන බව පෙන්වන්න. එක් එක් ශීර්ෂයේ සිට ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයට දුර, එම ශීර්ෂය හරහා වූ මධ්‍යස්ථයේ දිගින් <math>\frac{2}{3}</math> ක් වන බව ද පෙන්වා දෙන්න.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                                                                        | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | කාලච්ඡේද ගණන |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 21.2          | <p>6. තලයක් වටා සමමිතික වස්තුවල ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය සොයයි.</p> <p>1. අනුකලනය භාවිතයෙන් සමමිතික වස්තුවල ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය සොයයි.</p> | <p>2. ඒකාකාර සමාන්තරාස්‍ර ආස්තරයක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය:<br/>සමාන්තරාස්‍රයේ විකර්ණවල ඡේදන ලක්ෂ්‍යය, එහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය වන බව පෙන්වන්න.</p> <p>පහත දැක්වෙන ඒකාකාර වස්තුවල ගුරුත්ව කේන්ද්‍ර සාකච්ඡා කරන්න.</p> <p>(i) කුහර සිලින්ඩරය<br/>(ii) ඝන සිලින්ඩරය<br/>(iii) කුහර ගෝලය<br/>(iv) ඝන ගෝලය</p> <p>ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය දන්නා කොටස් පරිමිත ගණනකට බෙදා වෙන් කළ නොහැකි විට ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය දන්නා කොටස් අපරිමිත ගණනකට බෙදා වෙන් කරන බව පහදන්න.</p> <p>ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය සෙවීම සඳහා අනුකල භාවිතයෙන් එක් එක් කොටසේ සූර්ණයන්ගේ විෂ්ලේෂණය ගනු ලබන බව පැහැදිලි කරන්න.</p> <p>අනුකල භාවිතයෙන් පහත සඳහන් ප්‍රතිඵල ලබා ගන්න.</p> <p>1. කේන්ද්‍රයේ <math>2\alpha</math> කෝණයක් ආපාතනය කරන අරය <math>a</math> වූ ඒකාකාර වෘත්ත වාපයක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය සමමිතික අක්ෂය මත, කේන්ද්‍රයේ සිට <math>\frac{a \sin \alpha}{\alpha}</math> දුරකින් පිහිටන බව පෙන්වන්න.</p> <p>2. කේන්ද්‍රයේ <math>2\alpha</math> කෝණයක් ආපාතනය කරන අරය <math>a</math> වූ ඒකාකාර වෘත්ත බණ්ඩයක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය සමමිතික අක්ෂය මත, කේන්ද්‍රයේ සිට <math>\frac{2a \sin \alpha}{3\alpha}</math> දුරකින් පිහිටන බව පෙන්වන්න.</p> <p>3. අරය <math>a</math> වූ ඝන අර්ධ ගෝලයක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය සමමිතික අක්ෂය මත කේන්ද්‍රයේ සිට <math>\frac{3a}{8}</math> දුරකින් පිහිටන බව පෙන්වන්න.</p> | 06           |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | කාලවර්ෂීය ගණන |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 2.13          | පරිභ්‍රමණයෙන් ජනිත වන වස්තුවක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය සොයයි.                    | <p>4. අරය <math>a</math> වූ කුහර අර්ධ ගෝලයක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය, ආධාරකයේ, කේන්ද්‍රයේ සිට සමමිතික අක්ෂය මත <math>\frac{a}{2}</math> දුරකින් පිහිටන බව පෙන්වන්න.</p> <p>5. උස <math>h</math> වූ ඒකාකාර ඝන සෘජු වෘත්ත කේතුවක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය, ආධාරකයේ සිට <math>\frac{h}{4}</math> දුරකින් සමමිතික අක්ෂය මත පිහිටන බව පෙන්වන්න.</p> <p>6. උස <math>h</math> වූ ඒකාකාර සෘජු කුහර කේතුවක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය ආධාරකයේ සිට <math>\frac{h}{3}</math> දුරකින් සමමිතික අක්ෂය මත පිහිටන බව පෙන්වන්න.</p> <p>වක්‍රයක කොටසක් යම් අක්ෂයක් වටා පරිභ්‍රමණය වීමෙන් සෑදෙන ඝන වස්තුවක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයේ පිහිටීම සාකච්ඡා කරන්න.</p> <p>නිදසුන: <math>y^2 = 4ax</math> වක්‍රය <math>x</math> අක්ෂය වටා පරිභ්‍රමණය වීමෙන් සෑදෙන <math>x=0</math> සහ <math>x=a</math> අතර වූ ඝන වස්තුවේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය සොයන්න.</p> <p>නිදසුන් මගින් පැහැදිලි කර විවිධ ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p> | 04            |
| 2.14          | සංයුක්ත ඝන වස්තුවක, ඝන වස්තුවකින් ඉතිරි වූ කොටසක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය සොයයි. | <p>වස්තුවක් ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය හා බර දන්නා කොටස් දෙකකින් හෝ ඊට වැඩි ගණනකින් සෑදී ඇති විට, සංයුක්ත වස්තුවේ බර ඒ ඒ කොටස්වල බරෙහි සම්ප්‍රයුක්තයෙන් ලැබෙන බවත් එහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය සෙවීම සඳහා සූරණ මූලධර්ම භාවිත කරන ආකාරයත් පැහැදිලි කරන්න.</p> <p>සංයුක්ත වස්තුවගේ ගැටලු සාකච්ඡා කරන්න. එලෙසම වස්තුවක කොටසක් ඉවත් කළ විට ඉතිරි වූ කොටසක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය ලබා ගත හැකි බව ද නිදසුන් මගින් පෙන්වා දෙන්න.</p> <p>ගැටලු විසඳීම සඳහා සිසුන් යොමු කරන්න.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                 | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | කාලවිෂේද ගණන |
|---------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|               | සමතුලිත වස්තූන්ගේ ස්ථායීතාව පැහැදිලි කරයි. | <p>1. එල්ලා තිබෙන වස්තුවක ස්ථායීතාව සාකච්ඡා කරන්න.</p> <p>වස්තුව මත බල දෙකක් පමණක් ක්‍රියා කරන නිසා එම බල දෙක සමාන ප්‍රතිවිරුද්ධ ව ක්‍රියා කළ යුතු බව පෙන්වා දෙන්න.</p> <p>එනම්, <math>T = W</math> සහ <math>AG</math> සිරස් බව පෙන්වන්න.</p>  <p>2. ආනත තලයක් මත නිශ්චල ව ඇති වස්තුවක ස්ථායීතාව සාකච්ඡා කරන්න.</p>  <p>වස්තුව මත පහත සඳහන් බල ක්‍රියා කරන බව පහදන්න.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) වස්තුවේ බර</li> <li>(ii) A හා B ලක්ෂ්‍යවල දී ක්‍රියා කරන අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියා වන <math>R_A</math> සහ <math>R_B</math>.</li> <li>(iii) A හා B හි සර්වෂණ බල</li> </ul> <p>සමතුලිතතාව සඳහා ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය සිරස් ව A, B ලක්ෂ්‍ය අතර පිහිටිය යුතු බව පෙන්වා දෙන්න.</p> <p>ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය ඔස්සේ G සිරස් ව AB ට පිටතින් පිහිටන්නේ නම් එමගින් භ්‍රමණයක් ඇති වන බවත් එවිට වස්තුව පෙරලීමෙන් සමතුලිතතාව බිඳෙන බවත් සාකච්ඡා කරන්න.</p> <p>නිදසුන් මගින් පැහැදිලි කර එවැනි ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p> | 04           |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                                                                                                                                                                                              | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | කාලවර්ෂයේ ගණන |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 4.1           | <ol style="list-style-type: none"> <li>සසම්භාවී පරීක්ෂණ විස්තර කරයි.</li> <li>නියැදි අවකාශය අර්ථ දක්වයි.</li> <li>සිද්ධියක් අර්ථකථනය කරයි.</li> <li>සිද්ධි අවකාශය පැහැදිලි කරයි.</li> <li>සරල (සුගම) සිද්ධි සහ සංයුක්ත සිද්ධි පැහැදිලි කරයි.</li> </ol> | <p><b>සම්භාවිතාව</b></p> <p>සසම්භාවී පරීක්ෂණයක් යනු කුමක්දැයි සාකච්ඡා කරන්න.</p> <p>යම් පරීක්ෂණයක දී ලැබිය හැකි සියලු ම ප්‍රතිඵල ඇතුළත් කුලකය නියැදි අවකාශය ලෙස අර්ථ දක්වන්න.</p> <p>නියැදි අවකාශයේ වූ ඕනෑම උප කුලකයක් සිද්ධියක් බව ප්‍රකාශ කරන්න.</p> <p>එනම්, සිද්ධියක් යනු පරීක්ෂණයක දී ලැබිය හැකි එක් ප්‍රතිඵලයක් හෝ ප්‍රතිඵල කිහිපයක් හෝ බව තවදුරටත් පෙන්වා දෙන්න.</p> <p>සසම්භාවී පරීක්ෂණයක සියලු ම සිද්ධීන්ගෙන් සමන්විත කුලකයට සිද්ධි අවකාශය යැයි කියනු ලබන බව ප්‍රකාශ කරන්න.</p> <p>යම් සසම්භාවී පරීක්ෂණයක් සඳහා වූ සිද්ධියක ප්‍රතිඵල එකක් ම පමණක් පවතින විට එය සරල සිද්ධියක් බව ප්‍රකාශ කරන්න.</p> <p>සසම්භාවී පරීක්ෂණයක එක් ප්‍රතිඵලයකට වඩා වැඩි ගණනක් අඩංගු සිද්ධියක් සංයුක්ත සිද්ධියක් ලෙස හඳුන්වන බව ද ප්‍රකාශ කරන්න.</p> <p>තවදුරටත් පහත සඳහන් පද පැහැදිලි කරන්න.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>සිද්ධීන් දෙකක මේලය</li> <li>සිද්ධීන් දෙකක ඡේදනය</li> <li>අන්‍යෝන්‍ය වශයෙන් බහිෂ්කාර සිද්ධි</li> <li>නිරවශේෂ සිද්ධි</li> </ol> <p>ඉහත එක එකක් නිදසුන් මගින් පැහැදිලි කරන්න.</p> | 04            |
| 4.2           | සම්භාවිතාවේ පෞරාණික අර්ථ දැක්වීම හා එහි සීමා කිරීම් ප්‍රකාශ කරයි.                                                                                                                                                                                       | <p>සමහර ප්‍රතිඵල <math>N</math> ගණනකින් සමන්විත සසම්භාවී පරීක්ෂණයක 'A' සිද්ධිය සිදු වීමේ සම්භාවිතාව <math>P(A) = \frac{n(A)}{N}</math> ලෙස අර්ථ දක්වන බව සඳහන් කරන්න. මෙහි <math>n(A)</math> යනු A සිද්ධියේ වූ සරල සිද්ධීන් (අවයව) සංඛ්‍යාවයි. තව දුරටත් පහත සඳහන් සීමා පිළිබඳ ව සිසුන් දැනුවත් කරන්න.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>සමහර ප්‍රතිඵල රහිත සසම්භාවී පරීක්ෂණයක් සඳහා ඉහත සූත්‍රය භාවිත කළ නොහැක.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                                               | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | කාලවිච්ඡේද ගණන |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 4.3           | 2. සම්භාවිතාවේ ස්වසිද්ධිමය අර්ථ දැක්වීම ප්‍රකාශ කරයි.                                                    | <p>(ii) නියැදි අවකාශය අපරිමිත වන විට ඉහත සූත්‍රය වලංගු නොවේ.</p> <p>සසම්භාවී පරීක්ෂණයක <math>\Omega</math> නියැදි අවකාශයට අනුරූප සිද්ධි අවකාශය <math>\mathcal{E}</math> යැයි ගනිමු.</p> <p>පහත සඳහන් අවශ්‍යතා තෘප්ත කරන <math>P: \mathcal{E} \rightarrow [0,1]</math> ශ්‍රිතයකට සම්භාවිතා ශ්‍රිතයක් යැයි කියනු ලැබේ.</p> <p>(i) <math>P(A) \geq 0</math> ඕනෑම <math>A \subseteq \Omega</math> සඳහා</p> <p>(ii) <math>P(\Omega) = 1</math></p> <p>(iii) <math>A_1, A_2</math> අන්‍යෝන්‍ය වශයෙන් බහිෂ්කාර සිද්ධීන් දෙකක් නම්,</p> $P(A_1 \cup A_2) = P(A_1) + P(A_2)$ | 06             |
|               | 3. ස්වසිද්ධිමය අර්ථ දැක්වීම භාවිතයෙන් සම්භාවිතා ප්‍රමේයයන් සාධනය කර එම ප්‍රමේයයන් භාවිත කර ගැටලු විසඳයි. | <p>පහත සඳහන් ප්‍රමේයයන් සාධනය කරන්න.</p> <p>(i) <math>P(\emptyset) = 0</math></p> <p>(ii) <math>P(A') = 1 - P(A)</math></p> <p>(iii) <math>P(A) = P(A \cap B) + P(A \cap B')</math></p> <p>(iv) <math>P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)</math></p> <p>(v) <math>A \subseteq B</math> නම් <math>P(A) \leq P(B)</math></p> <p>නිදසුන් ඉදිරිපත් කර ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p>                                                                                                                                                                          |                |
|               | 1. අසම්භාව්‍ය සම්භාවිතාව අර්ථ දක්වයි.                                                                    | <p>A හා B යනු සසම්භාවී පරීක්ෂණයක <math>\Omega</math> නියැදි අවකාශය හා සංසිත සිද්ධි දෙකක් යැයි ගනිමු.</p> <p>A සිද්ධිය සිදු වී ඇතැයි දී ඇති විට B සිද්ධිය සිදු වීමේ අසම්භාව්‍ය සම්භාවිතාව <math>P(B/A)</math> මගින් අංකනය කරනු ලබන අතර,</p> $P(B/A) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)}$ <p>ලෙස අර්ථ දක්වන්න.</p> <p>මෙහි <math>P(A) &gt; 0</math> වේ.</p> <p>නිදසුන් මගින් පැහැදිලි කරන්න.</p> <p>ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p>                                                                                                                                       |                |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                    | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                               | කාලවර්ෂීය ගණන |
|---------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 4.4           | 2. අසම්භව්‍ය සම්භාවිතා ප්‍රමේයයන් සාධනය කරයි. | පහත දැක්වෙන ප්‍රමේයයන් සාධනය කරන්න.<br>(i) $P(A) > 0$ නම් $P(\emptyset/A) = 0$<br>(ii) $A, B \in \mathcal{E}$ සහ $P(A) > 0$ නම්<br>$P(B'/A) = 1 - P(B/A)$<br>(iii) $A, B_1, B_2 \in \mathcal{E}$ නම්<br>$P(B_1/A) = P(B_1 \cap B_2/A) + P(B_1 \cap B_2'/A)$<br>ප්‍රමේයයන් භාවිතයෙන් ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.             | 06            |
|               | 3. ගුණන නීතිය සඳහන් කරයි.                     | සිද්ධීන් දෙකක් සඳහා ගුණන නීතිය<br>$P(A_1 \cap A_2) = P(A_1)P(A_2/A_1)$<br>ලෙස ප්‍රකාශ කරන්න.<br>සිද්ධි තුනක් සඳහා ගුණන නීතිය ප්‍රකාශ කරන්න.                                                                                                                                                                                      |               |
|               | ස්වායත්ත සිද්ධීන් අර්ථ දක්වයි.                | $A_1$ සහ $A_2$ යනු $\mathcal{E}$ අවකාශයේ සිද්ධීන් දෙකක් යැයි ද $A_1$ සහ $A_2$ ස්වායත්ත යැයි ද ගනිමු.<br>$P(A_1 \cap A_2) = P(A_1)P(A_2)$ ලෙස අර්ථ දක්වන්න.<br>ස්වායත්ත සිද්ධීන් තුනක් සඳහා මෙය පැහැදිලි කරන්න.                                                                                                                   |               |
| 4.5           | 1. නියැදි අවකාශයක විභාගනය අර්ථ දක්වයි.        | $B_1, B_2, \dots, B_n$ යනු සසම්භාවී පරීක්ෂණයක $\mathcal{E}$ නියැදි අවකාශය හා සංසර්ග සිද්ධි අවකාශයේ වූ සිද්ධීන් යැයි ගනිමු.<br>(i) $\bigcup_{i=1}^n B_i = \Omega$<br>(ii) $B_i \cap B_j = \emptyset$ ( $i \neq j, 1 \leq i, j \leq n$ ) නම් $\{B_1, B_2, \dots, B_n\}$ යනු $\Omega$ හි විභාගනයක් යැයි කියනු ලබන බව ප්‍රකාශ කරන්න. | 06            |
|               | 2. මුලු සම්භාවිතා ප්‍රමේයය ප්‍රකාශ කරයි.      | $\{B_1, B_2, \dots, B_n\}$ යනු $\Omega$ නියැදි අවකාශය හා සංසර්ග $\mathcal{E}$ සිද්ධි අවකාශයේ වූ විභාගනයක් යැයි ගනිමු.                                                                                                                                                                                                            |               |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                         | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | කාලවිච්ඡේද ගණන |
|---------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|               | <p>3. බේස්ගේ ප්‍රමේයය ප්‍රකාශ කර ගැටලු විසඳීම සඳහා භාවිත කරයි.</p> | <p>A යනු <math>\mathcal{E}</math> සිද්ධි අවකාශයේ වූ ඕනෑම සිද්ධියක් නම් එවිට, <math>P(A) = \sum_{i=1}^n P(A/B_i)P(B_i)</math> බව පෙන්වන්න.</p> <p>මෙහි <math>P(A) &gt; 0</math> වේ.</p> <p>නිදසුන් ඉදිරිපත් කර ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p> <p><math>\{B_1, B_2, \dots, B_n\}</math> යනු <math>\mathcal{E}</math> සිද්ධි අවකාශයේ වූ විභාගනයක් යැයි ගන්න. A යනු <math>\mathcal{E}</math> සිද්ධි අවකාශයේ වූ ඕනෑම සිද්ධියක් නම් එවිට,</p> $P(B_j/A) = \frac{P(A/B_j)P(B_j)}{\sum_{i=1}^n P(A/B_i)P(B_i)}$ <p>බව පෙන්වන්න.</p> <p>නිදසුන් ඉදිරිපත් කර ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p> |                |

---

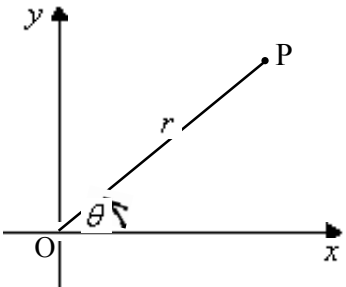
## තුන්වන වාරය

---

## සංයුක්ත ගණිතය I (තුන්වන වාරය)

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                                                                                                              | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | කාලවර්ෂේද ගණන |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>10.1</b>   | <p>1. පැස්කල් ත්‍රිකෝණය පැහැදිලි කරයි.</p> <p>2. ද්විපද ප්‍රසාරණය ප්‍රකාශ කර සාධනය කරයි.</p> <p>3. ද්විපද සංගුණකයන් හා ප්‍රසාරණයේ සංගුණකයන් අතර වෙනස පැහැදිලි කරයි.</p> | <p><b>ද්විපද ප්‍රසාරණය</b></p> $  \begin{array}{ccccccc}  & & & & 1 & & \\  & & & 1 & 2 & 1 & \\  & & 1 & 3 & 3 & 1 & \\  & 1 & 4 & 6 & 4 & 1 & \\  & . & . & . & . & . & .  \end{array}  $ <p>අන්තචල සංඛ්‍යා හැරුණු විට අනෙක් ඕනෑම සංඛ්‍යාවක් ඉහත පේළියේ දෙපැත්තේ වූ සංඛ්‍යා දෙකක එකතුවක් වන සේ සැදුම්ලත් සංඛ්‍යා වැලක් පැස්කල් ත්‍රිකෝණය ලෙස හඳුන්වනු ලබන බව පැහැදිලි කරන්න.</p> <p>ධන නිඛිල සඳහා</p> $  (a+b)^n = {}^nC_0 a^n + {}^nC_1 a^{n-1} b + \dots + {}^nC_r a^{n-r} b^r + \dots + {}^nC_n b^n,  $ <p>ලෙස ද්විපද ප්‍රසාරණය ලියා දක්වන්න.</p> <p>මෙහි <math>{}^nC_r = \frac{n!}{(n-r)!r!}</math> බවත් <math>0 \leq r \leq n</math> බවත් ප්‍රකාශ කරන්න.</p> <p>❶ ගණිත අභ්‍යුහනය භාවිතයෙන්<br/>         ❷ සංයෝජන භාවිතයෙන්<br/>         ද්විපද ප්‍රසාරණය සාධනය කරන්න.</p> $  (a+x)^n = {}^nC_0 a^n + {}^nC_1 a^{n-1} x + \dots + {}^nC_r a^{n-r} x^r + \dots + {}^nC_n x^n,  $ <p>ප්‍රසාරණයේ <math>{}^nC_0, {}^nC_1, \dots, {}^nC_n</math> ද්විපද සංගුණක ලෙසත් <math>{}^nC_0 a^n, {}^nC_1 a^{n-1}, \dots, {}^nC_n</math> ප්‍රසාරණයේ සංගුණක ලෙසත් හඳුන්වන බව ප්‍රකාශ කරන්න.</p> <p>❶ ප්‍රසාරණයේ පද <math>(n+1)</math> ගණනකින් යුක්ත බවත්<br/>         ❷ සාධාරණ පදය <math>T_{r+1} = {}^nC_r a^{n-r} x^r</math> මගින් දක්වන බවත් පැහැදිලි කරන්න.</p> <p><math>a=1</math> විට, එනම්, <math>(1+x)^n = \sum_{r=0}^n {}^nC_r x^r</math> ලබා ගන්න.</p> <p>අදාල ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p> | <b>06</b>     |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                  | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | කාලවර්ෂයේ ගණන |
|---------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 10.2          | 4. ද්විපද ප්‍රසාරණයේ ලක්ෂණ පැහැදිලි කරයි.                   | $(1+x)^n = \sum_{r=0}^n {}^nC_r x^r$ <p>ප්‍රසාරණය භාවිතයෙන් ද්විපද ප්‍රසාරණයේ ලක්ෂණ ලබා ගන්න.</p> <p>එම ලක්ෂණ භාවිතයෙන් ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p>                                                                                                                                                                                                                                                    | 06            |
|               | ද්විපද ප්‍රසාරණයේ වැඩිතම පදයත් වැඩිතම සංගුණකයත් සොයයි.      | <p>ද්විපද ප්‍රසාරණයේ වැඩිතම පදයත් වැඩිතම සංගුණකයත් සොයන අයුරු සාකච්ඡා කරන්න.</p> <p>නිදසුන් මගින් පැහැදිලි කර ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p> <p><b>සංකීර්ණ සංඛ්‍යා</b></p>                                                                                                                                                                                                                                |               |
| 14.1          | 1. අතාත්තවික ඒකකය හා අතාත්තවික සංඛ්‍යාව හඳුනා ගනියි.        | <p><math>i^2 = -1</math> වන පරිදි <math>i</math> අතාත්තවික ඒකකය හඳුන්වන්න.</p> <p><math>a \in \mathbb{R}</math> සහ <math>i^2 = -1</math> වන <math>ai</math> ආකාරයේ සංඛ්‍යා හුදෙක් අතාත්තවික සංඛ්‍යා ලෙස හඳුන්වන බව ප්‍රකාශ කරන්න. <math>i^*, n \in \mathbb{Z}^+</math> සාකච්ඡා කරන්න.</p>                                                                                                                       | 02            |
|               | 2. සංකීර්ණ සංඛ්‍යා අර්ථ දක්වයි.                             | <p><math>a, b \in \mathbb{R}</math> සහ <math>i^2 = -1</math> විට, <math>z = a + ib</math> සංකීර්ණ සංඛ්‍යාවක් ලෙස හඳුන්වන බව ප්‍රකාශ කරන්න.</p> <p><math>a</math>, සංකීර්ණ සංඛ්‍යාවේ තාත්තවික කොටස යැයි කියනු ලබන අතර එය <math>\text{Re}(z)</math> මගින් අංකනය කරන බවත් <math>b</math>, සංකීර්ණ සංඛ්‍යාවේ අතාත්තවික කොටස යැයි කියනු ලබන අතර එය <math>\text{Im}(z)</math> මගින් අංකනය කරන බවත් ප්‍රකාශ කරන්න.</p> |               |
|               | 3. සංකීර්ණ සංඛ්‍යා දෙකක සමානතාව සඳහා අවශ්‍යතා ප්‍රකාශ කරයි. | <p><math>z_1 = a_1 + ib_1</math> සහ <math>z_2 = a_2 + ib_2</math> ලෙස ගන්න.</p> <p><math>z_1 = z_2 \Leftrightarrow a_1 = a_2</math> සහ <math>b_1 = b_2</math> බව ප්‍රකාශ කරන්න.</p>                                                                                                                                                                                                                             |               |
|               | 4. සංකීර්ණ සංඛ්‍යාවක ප්‍රතිබද්ධය අර්ථ දක්වයි.               | <p><math>z = a + ib</math> නම් <math>z</math> සංකීර්ණ සංඛ්‍යාවේ ප්‍රතිබද්ධය <math>\bar{z}</math> මගින් අංකනය කරන අතර එය <math>\bar{z} = a - ib</math> ලෙස අර්ථ දක්වන බව ප්‍රකාශ කරන්න.</p>                                                                                                                                                                                                                      |               |
| 14.2          | සංකීර්ණ සංඛ්‍යා සඳහා විජීය කර්ම අර්ථ දක්වයි.                | <p><math>z = a + ib, z_2 = a_2 + ib_2</math> සහ <math>\lambda \in \mathbb{R}</math> ලෙස ගන්න.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 02            |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                                                 | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | කාලවිෂේෂ ගණන |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 14.3          | <p>1. සංකීර්ණ සංඛ්‍යාවක් ආර්ගන්ඩ් සටහනක නිරූපණය කරයි.</p> <p>2. සංකීර්ණ සංඛ්‍යාවක මාපාංකය අර්ථ දක්වයි.</p> | <p>එවිට,</p> <p>(i) <math>z_1 + z_2 = (a_1 + a_2) + i(b_1 + b_2)</math></p> <p>(ii) <math>\lambda z = \lambda(a + ib) = \lambda a + i\lambda b</math></p> <p>(iii) <math>z_1 - z_2 = (a_1 - a_2) + i(b_1 - b_2)</math></p> <p>(iv) <math>z_1 z_2 = (a_1 a_2 - b_1 b_2) + i(a_1 b_2 + a_2 b_1)</math></p> <p>(v) <math>\frac{z_1}{z_2} = \frac{a_1 + ib_1}{a_2 + ib_2} = \left( \frac{a_1 a_2 + b_1 b_2}{a_2^2 + b_2^2} \right) + i \left( \frac{a_2 b_1 - a_1 b_2}{a_2^2 + b_2^2} \right) \quad z_2 \neq 0</math></p> <p>සංකීර්ණ සංඛ්‍යා කුලකය <math>\mathbb{C}</math> ඉහත කර්ම යටතේ සංවෘත බව ප්‍රකාශ කරන්න.</p> <p><math>z + \bar{z}</math> සහ <math>z\bar{z}</math></p> <p>තාත්ත්වික සංඛ්‍යා බව පෙන්වන්න.<br/>ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p> <p>ආර්ගන්ඩ් සටහන (සංකීර්ණ තලය) හඳුන්වන්න. සංකීර්ණ සංඛ්‍යාවක් ආර්ගන්ඩ් සටහනෙහි ලක්ෂ්‍යයකින් නිරූපණය කළ හැකි බව පහදා දෙන්න.</p> <p><math>z = x + iy</math> විට ආර්ගන්ඩ් සටහනේ <math>P(x, y)</math> ලක්ෂ්‍යය මගින් <math>z</math> සංකීර්ණ සංඛ්‍යාව නිරූපණය කරන්න.</p>  <p><math>z</math> සංකීර්ණ සංඛ්‍යාවේ මාපාංකය <math> z </math> මගින් අංකනය කරන්න.</p> <p><math> z  = \sqrt{x^2 + y^2} \geq 0</math></p> <p><math> z  = OP = r</math> බව ප්‍රකාශ කරන්න.</p> | 03           |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                                                                                                                                                                       | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | කාලවිච්ඡේද ගණන |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|               | <p>3. නිශ්ශුන්‍ය වූ සංකීර්ණ සංඛ්‍යාවක් <math>r(\cos \theta + i \sin \theta)</math> ආකාරයට දක්වයි.</p> <p>4. සංකීර්ණ සංඛ්‍යාවක විස්ථාරය හඳුන්වයි.</p> <p>5. ආර්ගන්ඩ් සටහනක සංකීර්ණ සංඛ්‍යා නිරූපණය කරන ලක්ෂ්‍ය නිර්මාණය කරයි.</p> | <p><math>z = x + iy</math> යනු නිශ්ශුන්‍ය වූ සංකීර්ණ සංඛ්‍යාවක් යැයි ගන්න. එවිට</p> $z = \sqrt{x^2 + y^2} \left\{ \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}} + i \frac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}} \right\}$ $= r(\cos \theta + i \sin \theta)$ <p>මෙහි <math>r = \sqrt{x^2 + y^2}</math></p> <p><math>\cos \theta = \frac{x}{r}</math> සහ <math>\sin \theta = \frac{y}{r}</math> වේ.</p> <p><math>z</math> යනු නිශ්ශුන්‍ය සංකීර්ණ සංඛ්‍යාවක් ලෙස ගන්න. <math>z = r(\cos \theta + i \sin \theta)</math> තාප්ත කරන <math>\theta</math> විස්ථාරය ලෙස හඳුන්වන්න.</p> <p><math>z</math> සංකීර්ණ සංඛ්‍යාවේ විස්ථාරය විස්ථා <math>z</math> මගින් අංකනය කරන්න.</p> <p>විස්ථා <math>z = \arg z = \alpha (0 \leq \alpha \leq 2\pi)</math></p> <p><math>z</math> හි ප්‍රධාන විස්ථාරය විස්ථා <math>(z) = \text{Arg } z</math> මගින් අංකනය කරන්න.</p> <p><b>Arg</b> <math>z = \alpha</math> නම් එවිට <math>-\pi &lt; \alpha \leq \pi</math> බව ප්‍රකාශ කරන්න.</p> <p><math>z</math> සංකීර්ණ සංඛ්‍යාව දී ඇති විට පහත සඳහන් ලක්ෂ්‍ය ආර්ගන්ඩ් සටහනේ නිරූපණය කිරීමට ආරම්භක නිර්මාණ ඉදිරිපත් කරන්න.</p> <p>(i) <math>\lambda z</math> (ii) <math>\bar{z}</math> ; <math>\lambda \in \mathbb{R}</math></p> <p><math>z_1</math> හා <math>z_2</math> සංකීර්ණ සංඛ්‍යා දී ඇති විට පහත දැක්වෙන ලක්ෂ්‍ය ආර්ගන්ඩ් සටහනේ නිරූපණය කිරීමට ජ්‍යාමිතික නිර්මාණ ඉදිරිපත් කරන්න.</p> <p>(i) <math>z_1 + z_2</math> (ii) <math>z_1 - z_2</math></p> <p>(iii) <math>\frac{\lambda z_1 + \mu z_2}{\lambda + \mu}</math> මෙහි <math>\lambda, \mu \in \mathbb{R}</math></p> <p><math>z_1, z_2 \in \mathbb{C}</math> සඳහා <math> z_1 + z_2  \leq  z_1  +  z_2 </math></p> <p>බව සාධනය කර ආර්ගන්ඩ් සටහන මගින් ජ්‍යාමිතිකව පහදන්න.</p> <p><math>  z_1  -  z_2   \leq  z_1 - z_2 </math> බව අපෝහනය කරන්න.</p> <p>නිදසුන් මගින් පැහැදිලි කර ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p> |                |

| නිපුණතා වට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                                                                                                                                 | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | කාලවර්ෂය ගණන |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>14.4</b>   | <p>1. සංකීර්ණ සංඛ්‍යාවක මාපාංකය හා විස්ථාරය සොයයි.</p> <p>2. <math>z_1 z_2</math> සහ <math>\frac{z_1}{z_2}</math> සංකීර්ණ සංඛ්‍යා ආර්ගන්ඩ් සටහනේ නිරූපණය කිරීමට නිර්මාණ ඉදිරිපත් කරයි.</p> | <p><math>z_1 = r_1 (\cos \theta_1 + i \sin \theta_1)</math> හා <math>z_2 = r_2 (\cos \theta_2 + i \sin \theta_2)</math> නම්,</p> <p><math>z_1 z_2 = r_1 r_2 [\cos(\theta_1 + \theta_2) + i \sin(\theta_1 + \theta_2)]</math> බවත්</p> <p><math>\frac{z_1}{z_2} = \frac{r_1}{r_2} [\cos(\theta_1 - \theta_2) + i \sin(\theta_1 - \theta_2)]</math> බවත් පෙන්වන්න.</p> <p><math>z_1 z_2</math> සහ <math>\frac{z_1}{z_2}</math> ආර්ගන්ඩ් සටහනේ නිර්මාණය කර දක්වන්න.</p> <p><math>z</math> දී ඇති විට <math>z (\cos \alpha + i \sin \alpha)</math> දෙන සංකීර්ණ සංඛ්‍යාව නිරූපණය කරන්න.</p> <p>නිදසුන් මගින් පැහැදිලි කරන්න.</p>                                                                                                                                                                                                                      | <b>05</b>    |
| <b>14.5</b>   | සංකීර්ණ තලයේ පථ සොයයි.                                                                                                                                                                     | <p><math>z, z_0, z_1</math> සහ <math>z_2</math> සංකීර්ණ සංඛ්‍යා පිළිවෙළින් <math>P, P_0, P_1, P_2</math> ලක්ෂ්‍යවලින් නිරූපණය වන්නේ යැයි ගන්න.</p> <p>❶ <math> z - z_0  = r</math> මගින් දෙනු ලබන <math>z</math> සංකීර්ණ සංඛ්‍යාවේ පථය කේන්ද්‍රය <math>P_0</math> සහ අරය <math>r</math> වන වෘත්තයක් බව පෙන්වන්න.</p> <p>පථයේ සමීකරණය ලබා ගන්න.</p> <p>❷ <math>\text{Arg}(z - z_0) = \alpha</math> සමීකරණයෙන් දෙනු ලබන <math>z</math> සංකීර්ණ සංඛ්‍යාවේ පථය <math>x</math> අක්ෂයේ ධන දිශාව සමග <math>\alpha</math> කෝණයක් සාදන <math>PP_0</math> අර්ධ රේඛාවෙන් (රේඛා ඛණ්ඩයෙන්) දැක්වෙන බව පෙන්වන්න.</p> <p>❸ <math> z - z_1  =  z - z_2 </math> සමීකරණයෙන් දී ඇති <math>z</math> සංකීර්ණ සංඛ්‍යාවේ පථය <math>P_1 P_2</math> හි ලම්භ සමච්ඡේදකයෙන් නිරූපණය වන බව පෙන්වා එහි කාටිසිය සමීකරණය ලබා ගන්න.</p> <p>විවිධ පථ සෙවීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p> | <b>04</b>    |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                       | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | කාලවිශේෂ ගණන |
|---------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 12.1          | 1. න්‍යාසයක් අර්ථ දක්වයි.        | <p><b>න්‍යාස</b><br/> න්‍යාසයක් යනු සෘජුකෝණාස්‍ර සංඛ්‍යා වැලක් බවත් න්‍යාස <b>A, B, C.</b> ආදී ඉංග්‍රීසි කැපිටල් අකුරුවලින් අංකනය කරන බවත් ප්‍රකාශ කරන්න.</p> $A = \begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}$ <p>පේළි <math>m</math> හා තීර <math>n</math> වලින් යුත් න්‍යාසයක තරම (ද්විමානය) <math>m \times n</math> වන බවත් <b>A</b> න්‍යාසය <math>(a_{ij})_{m \times n}</math> ලෙස ලියා දක්වන බවත් ප්‍රකාශ කරන්න.</p> <p><b>න්‍යාසයක අවයව</b><br/> <math>a_{ij}</math> යනු <math>i</math> පේළියේ <math>j</math> තීරයේ අවයවයයි.</p> <p><b>පේළි න්‍යාසය</b><br/> එක් පේළියක් පමණක් අඩංගු න්‍යාසයක් පේළි න්‍යාසයක් ලෙස හැඳින්වේ.</p> <p><b>තීර න්‍යාසය</b><br/> එක් තීරයක් පමණක් ඇති න්‍යාසයක් තීර න්‍යාසයක් ලෙස හැඳින්වේ.</p> <p><b>ශුන්‍ය න්‍යාසය</b><br/> සියලුම අවයවයන් ශුන්‍ය වන න්‍යාසයක් ශුන්‍ය න්‍යාසයක් වේ.<br/> ඉහත නිදසුන් මගින් පැහැදිලි කරන්න.</p> | 02           |
|               | 2. න්‍යාසවල සමානතාව අර්ථ දක්වයි. | $A = (a_{ij})_{m \times n}, B = (b_{ij})_{m \times n}$ න්‍යාස දෙකෙහි තරම සමාන නම් සහ සියලු $i, j$ සඳහා $a_{ij} = b_{ij}$ නම් එවිට <b>A = B</b> බව ප්‍රකාශ කරන්න.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |
|               | 3. න්‍යාස ආකලනය අර්ථ දක්වයි.     | <p>ආකලනයේ පහත අවශ්‍යතා ප්‍රකාශ කරන්න.</p> <p>❶ න්‍යාසවල තරම සමාන විය යුතු බව<br/> ❷ අනුරූප අගයන් එකතු කරනු ලබන බව</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                                  | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | කාලවිස්තර ගණන |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|               | <p>4. න්‍යාසයක් අදිගයකින් ගුණ කිරීම අර්ථ දක්වයි.</p> <p>5. න්‍යාසයක පෙරළීම අර්ථ දක්වයි.</p> | <p>න්‍යාස ආකලනය</p> <p>❶ සංවෘත බව</p> <p>❷ න්‍යාදේශ බව</p> <p>❸ විසඳනය වන බව</p> <p>පහදා දෙන්න.</p> <p><math>A = (a_{ij})_{m \times n}; \lambda \in \mathbb{R}</math> නම් සියලු <math>i = 1, 2, 3, \dots, m, j = 1, 2, 3, \dots, n</math> සඳහා <math>\lambda A = (\lambda a_{ij})_{m \times n}</math> බව ප්‍රකාශ කරන්න.</p> <p><math>\lambda = -1</math> විට <math>(-1)A = -A</math>.</p> <p><b>A</b> න්‍යාසයක පෙරළීම <b>A<sup>T</sup></b> මගින් අංකනය කරන බවත් <math>A = (a_{ij})_{m \times n}</math> නම් <math>A^T = (b_{ij})_{n \times m}</math>, මෙහි සියලු <math>i, j</math> සඳහා <math>b_{ij} = a_{ji}</math> බවත් ප්‍රකාශ කරන්න.</p> <p><math>1 \leq i \leq m</math> සහ <math>1 \leq j \leq n</math></p> <p>❶ <math>(A^T)^T = A</math></p> <p>❷ <math>(A+B)^T = A^T + B^T</math></p> <p>බව සත්‍යාපනය කරන්න.</p> <p>ගණය <math>m \times n</math> වූ <b>A</b> න්‍යාසයක <math>m = n</math> විට <b>A</b> සමචතුරස්‍ර න්‍යාසයක් ලෙස අර්ථ දක්වන්න.</p> $A = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$ <p><math>(a_{11}, a_{22}, a_{33}, \dots, a_{nn})</math> නායක (ප්‍රධාන) විකර්ණය ලෙස හඳුන්වන්න.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A සමචතුරස්‍ර න්‍යාසයෙහි <math display="block">a_{ij} = \begin{cases} 1, &amp; i = j \text{ විට} \\ 0, &amp; i \neq j \text{ විට} \end{cases}</math> ද නම් <b>A</b> ඒකක න්‍යාසයක් ලෙස හඳුන්වා එය <b>I<sub>n</sub></b> මගින් අංකනය කරන්න.</li> </ul> | 04            |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                              | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | කාලච්ඡේද ගණන |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 12.3          | <p>1. න්‍යාස ගුණිතය අර්ථ දක්වයි.</p> <p>2. ගැටලු විසඳීම සඳහා ප්‍රමේයයන් භාවිත කරයි.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>A</math> සමවකුරු න්‍යාසයක සියලු <math>i \neq j</math> සඳහා <math>a_{ij} = 0</math> නම් එය විකර්ණ න්‍යාසයක් ලෙස අර්ථ දක්වන්න.</li> <li>• <math>A</math> සමවකුරු න්‍යාසයක <math>A^T = A</math> නම් <math>A</math> සමමිතික න්‍යාසයක් ලෙස අර්ථ දක්වන්න.</li> <li>• <math>A</math> සමවකුරු න්‍යාසයක <math>A^T = -A</math> නම් <math>A</math> කුටික සමමිතික න්‍යාසයක් ලෙස අර්ථ දක්වන්න.</li> <li>• <math>A</math> සමවකුරු න්‍යාසයක <math>i &gt; j</math> විට <math>a_{ij} = 0</math> නම් <math>A</math> උඩත් ත්‍රිකෝණික න්‍යාසයක් ලෙස අර්ථ දක්වන්න.</li> <li>• <math>A</math> සමවකුරු න්‍යාසයක <math>i &lt; j</math> විට <math>a_{ij} = 0</math> නම් <math>A</math> යටත් ත්‍රිකෝණික න්‍යාසයක් ලෙස හඳුන්වන්න.</li> </ul> <p>ඉහත එක එකක් නිදසුන් මගින් පැහැදිලි කරන්න.</p> <p><math>A_{m \times p}</math> සහ <math>B_{p \times n}</math> න්‍යාස දෙක සලකන්න. <math>p = q</math> විට, <b>AB</b> ගුණිතය අර්ථ දැක්වෙන බව ප්‍රකාශ කරන්න.</p> <p><math>A = (a_{ij})_{m \times p}</math> සහ <math>B = (b_{ij})_{p \times n}</math> නම්</p> $AB = \left[ \sum_{k=1}^p (a_{ik} b_{kj}) \right]_{m \times n}$ <p>ලෙස ගණය <math>m \times n</math></p> <p>වූ <b>AB</b> න්‍යාසය අර්ථ දක්වන්න.</p> <p>සාධාරණ වශයෙන්, <math>AB \neq BA</math> බව ප්‍රකාශ කරන්න.</p> <p>නිදසුන් මගින් පැහැදිලි කර ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p> <p><b>A, B, C</b> ගණය <math>n</math> වූ, සමවකුරු න්‍යාස සඳහා පහත ප්‍රතිඵල ඉදිරිපත් කරන්න.</p> <p><b>(i)</b> <math>(\lambda A)B = \lambda(AB) = A(\lambda B), \lambda \in \mathbb{R}</math>.</p> <p><b>(ii)</b> <math>A(BC) = (AB)C</math> (න්‍යායදේශය)</p> | 04           |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                                                 | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | කාලච්ඡේද ගණන |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 12.4          | <p>3. <math>2 \times 2</math> න්‍යාසයක ප්‍රතිලෝමය සොයයි.</p> <p>න්‍යාස භාවිතයෙන් සමගාමී සමීකරණ විසඳයි.</p> | <p>(i) <math>A(B+C) = AB+AC</math> (විසංනය)</p> <p>(ii) <math>(B+C)A = BA+CA</math> (විසංනය)</p> <p>(iii) <math>A \times O = O = O \times A</math><br/>(<math>O</math> යනු ශුන්‍ය න්‍යාසයයි)</p> <p>(iv) <math>AI_n = A = I_n A</math></p> <p>(vii) <math>(AB)^T = B^T A^T</math></p> <p>(viii) <math>AB = O</math> වීම සඳහා <math>A = O</math> හෝ <math>B = O</math> වීම අවශ්‍ය නොවේ.</p> <p><math>P(x) = \sum_{i=0}^{\infty} a_i x^i</math> යැයි ගනිමු. <math>A</math> යනු තරම <math>n</math> වූ සමවතරප්‍ර න්‍යාසයක් නම්, <math>P(A) = \sum_{i=0}^{\infty} a_i A^i</math> මගින් දෙනු ලබන බව පෙන්වා දෙන්න.</p> <p>මෙහි <math>A^0 = I_n</math></p> <p><math>A = \begin{bmatrix} a &amp; b \\ c &amp; d \end{bmatrix}</math> ලෙස දී ඇති විට <math>2 \times 2</math> න්‍යාසයක නිශ්චායකය සොයන්න.</p> <p><math>A</math> නිශ්චයකය <math>\det A</math></p> <p><math>A =  A  = ad - bc</math></p> <p>බව පැහැදිලි කරන්න.</p> <p><math>A</math> න්‍යාසය දී ඇති විට <math>AB = I_2 = BA</math> වන පරිදි <math>B</math> න්‍යාසයක් අර්ථ දක්වන්න.</p> <p><math>a_1 x + b_1 y = c_1</math></p> <p><math>a_2 x + b_2 y = c_2</math> දී ඇති විට සමගාමී සමීකරණ <math>AX = C</math> ආකාරයට ලිවිය හැකි බව ප්‍රකාශ කරන්න.</p> <p>මෙහි <math>A = \begin{pmatrix} a_1 &amp; b_1 \\ a_2 &amp; b_2 \end{pmatrix}</math>, <math>X = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}</math> සහ <math>C = \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \end{pmatrix}</math></p> <p><math>A^{-1}</math> පවතින විට <math>A^{-1}AX = A^{-1}C</math><br/> <math>(A^{-1}A)X = A^{-1}C</math><br/> <math>X = A^{-1}C</math></p> <p>බව පෙන්වා දෙන්න.</p> | 06           |

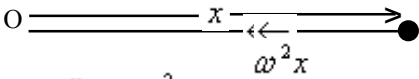
| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                                                     | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | කාලවිස්තර ගණන |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 13.1          | <p>1. නිශ්චායකයක අගය අර්ථ දක්වයි.</p> <p>2. <math>3 \times 3</math> නිශ්චායකයක අවයවයක කණිෂ්ඨය අර්ථ දක්වයි.</p> | <p>සමගාමී සමීකරණවල පහත සඳහන් විසඳුම් සාකච්ඡා කරන්න.</p> <p>❶ අනන්‍ය විසඳුම<br/>❷ අපරිමිත විසඳුම් තිබීම<br/>❸ විසඳුම් නොමැති වීම</p> <p>නිදසුන් මගින් පැහැදිලි කර ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p> <p><b>නිශ්චායක</b></p> <p>❶ <math>2 \times 2</math> සහ <math>3 \times 3</math> ආකාරයේ නිශ්චායක හඳුන්වන්න.</p> <p>❷ <math>2 \times 2</math> නිශ්චායකයක අගය</p> $\Delta = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} \text{ නම් } \Delta = a_1 b_2 - a_2 b_1$ <p>❸ <math>3 \times 3</math> නිශ්චායකයක අගය</p> $\Delta = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} \text{ නම්}$ $\begin{aligned} & \text{පළමු තීරයෙන් ප්‍රසාරණය කිරීමෙන්} \\ & = a_1 \begin{vmatrix} b_2 & c_2 \\ b_3 & c_3 \end{vmatrix} - b_1 \begin{vmatrix} a_2 & c_2 \\ a_3 & c_3 \end{vmatrix} + c_1 \begin{vmatrix} a_2 & b_2 \\ a_3 & b_3 \end{vmatrix} \\ & \Rightarrow \Delta = a_1 (b_2 c_3 - b_3 c_2) - b_1 (a_2 c_3 - a_3 c_2) \\ & \quad + c_1 (a_2 b_3 - a_3 b_2) \end{aligned}$ <p>සටහන: නිශ්චායකයේ ඕනෑම තීරයකින් හෝ පේළියකින් ප්‍රසාරණය කළ හැකි බව පෙන්වා දෙන්න.</p> $\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} \text{ නම්}$ <p><math>i</math> වන පේළියේ <math>j</math> වන තීරයට අනුරූප අවයවයෙහි කණිෂ්ඨය <math>M_{ij}</math> මගින් අංකනය කරන අතර <math>i</math> වන පේළිය හා <math>j</math> වන තීරය නොමැතිව ලැබෙන <math>2 \times 2</math> නිශ්චායකය <math>M_{ij}</math> ලෙස හඳුන්වන්න.</p> <p>මෙහි <math>i, j = 1, 2, 3</math></p> <p><math>3 \times 3</math> නිශ්චායකයක අවයවයන් හි කණිෂ්ඨ සෙවීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p> | 08            |

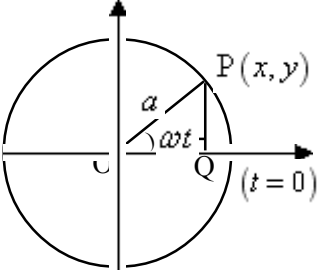
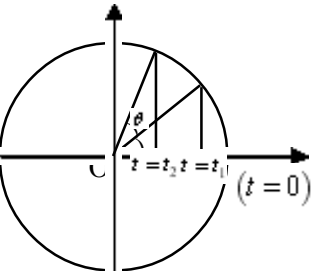
| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                                                                                | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | කාලවර්ෂීය ගණන |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|               | <p>3. <math>3 \times 3</math> නිශ්චායකයක අවයවයක සහසාධකය අර්ථ දක්වයි.</p> <p>4. <math>3 \times 3</math> නිශ්චායකයක ලක්ෂණ ප්‍රකාශ කරයි.</p> | <p><math display="block">A = \begin{vmatrix} a_{11} &amp; a_{12} &amp; a_{13} \\ a_{21} &amp; a_{22} &amp; a_{23} \\ a_{31} &amp; a_{32} &amp; a_{33} \end{vmatrix}</math> නම්</p> <p><math>a_{ij}</math> අවයවයේ සහසාධකය <math>A_{ij}</math> මගින් අංකනය කර <math>A_{ij}</math> හි අගය <math>A_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ij}</math> මගින් ලබා දෙන බව පැහැදිලි කරන්න.</p> <p>මෙහි <math>i, j = 1, 2, 3</math></p> <p><math>3 \times 3</math> නිශ්චායකයන්හි සහසාධක සෙවීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p> <p>පහත සඳහන් ලක්ෂණ සත්‍යාපනය කර සාකච්ඡා කරන්න.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) <math>A</math> යනු තරම 3 වූ සමවකුරුපු නිශ්චායකයක් නම්, <math>\det A = \det A^T</math> වේ.</li> <li>(ii) එක් පේළියක (හෝ තීරයක) සියලු අවයව සමාන වේ නම් නිශ්චායකයේ අගය ශුන්‍යය වේ.</li> <li>(iii) ඕනෑම පේළි (හෝ තීර) දෙකක් අතර මාරු කළ විට නිශ්චායකයේ අගයෙහි ලකුණ මාරු වේ.</li> <li>(iv) නිශ්චායකයේ පේළියක (හෝ තීරයක) ගුණාකාරය වෙනත් පේළියකට (හෝ තීරයකට) එකතු කළ විට නිශ්චායකයේ අගය වෙනස් නොවේ.</li> <li>(v) නිශ්චායකයක එක් පේළියක් (හෝ තීරයක්) <math>\lambda</math> අදිශයකින් ගුණ කළ විට එම නිශ්චායකයේ අගය <math>\lambda A</math> ට සමාන වේ.</li> <li>(vi) නිශ්චායකයක පේළියක් (හෝ තීරයක්) වෙනත් පේළියකට (හෝ තීරයකට) එකතු කළ විට හෝ වෙනත් පේළියකින් (හෝ තීරයකින්) අඩු කළ විට නිශ්චායකයේ අගය වෙනස් නොවේ.</li> <li>(vii) නිශ්චායකයක පේළි හා තීර සියල්ල අතර මාරු කළ විට එහි අගය වෙනස් නොවේ.</li> </ul> <p>(viii) <math display="block">\Delta_1 = \begin{vmatrix} x_1 &amp; y_1 &amp; a_1 \\ x_2 &amp; y_2 &amp; a_2 \\ x_3 &amp; y_3 &amp; a_3 \end{vmatrix}, \quad \Delta_2 = \begin{vmatrix} x_1 &amp; y_1 &amp; b_1 \\ x_2 &amp; y_2 &amp; b_2 \\ x_3 &amp; y_3 &amp; b_3 \end{vmatrix}</math></p> |               |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                                          | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | කාලවිච්ඡේද ගණන |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|               | <p>5. විචල්‍ය දෙකක් සහිත සමගාමී සමීකරණ විසඳීම සඳහා <math>2 \times 2</math> නිශ්චායක භාවිත කරයි.</p> | $\text{නම් එවිට, } \Delta = \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & a_1 \pm b_1 \\ x_2 & y_2 & a_2 \pm b_2 \\ x_3 & y_3 & a_3 \pm b_3 \end{vmatrix}$ <p>එනම් <math>\Delta = \Delta_1 \pm \Delta_2</math> වේ.</p> <p>විචල්‍ය දෙකක් සහිත සමගාමී සමීකරණවල විසඳුම් සාකච්ඡා කරන්න.</p> <p>ක්‍රමර්ගේ නීතිය (<b>Cramer's Rule</b>) මගින්</p> $a_1x + b_1y = c_1$ $a_2x + b_2y = c_2$ <p>සමීකරණවල විසඳුම</p> $x = \frac{\begin{vmatrix} c_1 & b_1 \\ c_2 & b_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}} \quad \text{සහ} \quad y = \frac{\begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}},$ $a_1b_2 - a_2b_1 \neq 0$ <p>ලෙස ප්‍රකාශ කළ හැකි බව පෙන්වා දෙන්න.</p> <p>සමීකරණ විසඳීම සඳහා ක්‍රමර්ගේ නීතිය භාවිත කිරීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p> <p>විචල්‍ය තුනක් සහිත සමගාමී සමීකරණවල විසඳුම් සාකච්ඡා කරන්න.</p> $a_1x + b_1y + c_1z = d_1$ $a_2x + b_2y + c_2z = d_2$ $a_3x + b_3y + c_3z = d_3$ <p>යන සමීකරණවල විසඳුම ක්‍රමර්ගේ නීතිය අනුව</p> $x = \frac{\begin{vmatrix} d_1 & b_1 & c_1 \\ d_2 & b_2 & c_2 \\ d_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}}, \quad y = \frac{\begin{vmatrix} a_1 & d_1 & c_1 \\ a_2 & d_2 & c_2 \\ a_3 & d_3 & c_3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}}$ |                |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | කාලවිච්ඡේද ගණන |
|---------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|               |            | $z = \frac{\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & d_1 \\ a_2 & b_2 & d_2 \\ a_3 & b_3 & d_3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}}$ <p style="text-align: center;">මෙහි <math>\begin{vmatrix} a_1 &amp; b_1 &amp; c_1 \\ a_2 &amp; b_2 &amp; c_2 \\ a_3 &amp; b_3 &amp; c_3 \end{vmatrix} \neq 0</math></p> <p>බව ප්‍රකාශ කර විචල්‍ය 3ක් සහිත සමගාමී සමීකරණ ක්‍රමවේදයේ නීතිය භාවිතයෙන් විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.</p> |                |

## සංයුක්ත ගණිතය II (තුන්වැනි වාරය)

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                                                                                                                                                                 | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | කාලවර්ෂ ද ගණන |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 3.16          | <p>1. සරල අනුවර්තී චලිතය අර්ථ දක්වයි.</p> <p>2. සරල අනුවර්තී චලිතයේ අවකලන සමීකරණය සහ එහි සාධාරණ විසඳුම ලබා ගනියි.</p> <p>3. විස්ථාපනයේ ශ්‍රිතයක් ලෙස ප්‍රවේගය ලබා ගනියි.</p> <p>4. විස්තාරය හා ආවර්ත කාලය අර්ථ දක්වයි.</p> | <p><b>සරල අනුවර්තී චලිතය</b></p> <p>සරල අනුවර්තී චලිතය යනු, ව්‍යක්තික දෝලන චලිත ප්‍රභේදයක් බව ප්‍රකාශ කරන්න.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>සරල රේඛාවක් මත චලනය වන අංශුවක රේඛීය ත්වරණය, රේඛාව මත වූ අවල ලක්ෂ්‍යයක සිට අංශුවේ විස්ථාපනයට විශාලත්වයෙන් සමානුපාතික ද, එහි දිශාව අවල ලක්ෂ්‍යය වෙත යොමු වී පවතී ද නම්, එම අංශුවේ චලිතය සරල අනුවර්තී යැයි කියනු ලැබේ.</li> </ul> <p>ඉහත අර්ථ දැක්වීම ඉදිරිපත් කරන්න.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ඉහත කී අවල ලක්ෂ්‍යය දෝලන කේන්ද්‍රය ලෙස හඳුන්වනු ලබන බව ද ප්‍රකාශ කරන්න.</li> </ul> <div style="text-align: center;">  <math display="block">\ddot{x} = -\omega^2 x</math> </div> <p>ඉහත දැක්වෙන්නේ සරල අනුවර්තී චලිතයේ අවකලන සමීකරණයයි. මෙහි <math>\omega</math> යනු නියතයකි.</p> <p>ඉහත අවකලන සමීකරණයේ සාධාරණ විසඳුම <math>x = A \cos \omega t + B \sin \omega t</math> බව සත්‍යාපනය කරන්න. මෙහි <math>A</math>, <math>B</math> හා <math>\omega</math> නියත වන අතර, <math>t</math> යනු කාලයයි.</p> <p><math>x = A \cos \omega t + B \sin \omega t</math> මගින්</p> $\dot{x}^2 = \omega^2 [(A^2 + B^2) - x^2]$ $\Rightarrow \dot{x}^2 = \omega^2 [a^2 - x^2], \text{ මෙහි } a^2 = A^2 + B^2$ <p>ලැබෙන බව පෙන්වා දෙන්න.</p> <p><math>t</math> කාලයේ දී විස්ථාපනය සඳහා <math>x = a \sin(\omega t + \alpha)</math> යන සූත්‍රය ද භාවිත කළ හැකි බව පෙන්වන්න.</p> <p>ඈ <math>a = \sqrt{A^2 + B^2}</math> යන්න, සරල අනුවර්තී චලිතයේ විස්තාරය බව ද,</p> <p>ඈ <math>T = \frac{2\pi}{\omega}</math> යනු සරල අනුවර්තී චලිතයේ ආවර්ත කාලය බව ද ප්‍රකාශ කරන්න.</p> | 06            |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                                                 | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | කාලවිච්ඡේද ගණන |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|               | <p>5. ඒකාකාර වෘත්ත චලිතය ඇසුරෙන් සරල අනුවර්තී චලිතය අර්ථකථනය කරයි.</p> <p>6. චලිත කාල ප්‍රාන්තර සොයයි.</p> | <p>පහත සඳහන් දෑ සාකච්ඡා කරන්න.</p>  $x = a \cos \omega t$ $\dot{x} = -a \omega \sin \omega t$ $\ddot{x} = -a \omega^2 \cos \omega t = -\omega^2 x$ <p>P ලක්ෂ්‍යය, අරය <math>a</math> වූ වෘත්තයක නියත <math>\omega</math> කෝණික ප්‍රවේගයෙන් චලනය වන විට, වෘත්තයේ අවල විෂ්කම්භයක් මත P හි ප්‍රක්ෂේපණය වන Q ලක්ෂ්‍යයේ චලිතය සරල අනුවර්තී වන බව ඉහත දක්වා ඇති අයුරින් පෙන්වා දෙන්න.</p>  <p>සරල අනුවර්තී චලිතයේ යෙදෙන අංශුවක පිහිටීම් දෙකක් අතර කාල ප්‍රාන්තරය</p> $t_2 - t_1 = \frac{\theta}{\omega} \text{ බව,}$ <p>ඉහත රූපයේ පරිදි වෘත්ත චලිතය ඇසුරෙන් පෙන්වා දෙන්න.</p> <p>ඉහත කාල ප්‍රාන්තරය සරල අනුවර්තී චලිතය පිළිබඳ සමීකරණ මගින් ද ලබා ගත හැකි බව ද පෙන්වා දෙන්න.</p> |                |
| 3.17          | 1. සිරස් රේඛාවක් ඔස්සේ සරල අනුවර්තී චලිතයේ ස්වභාවය විස්තර කරයි.                                            | <p>හුක්ගේ නියමය එනම්, ඇදී තන්තුවක හෝ සර්පිල දුන්නක ආතතිය හෝ සම්පීඩිත සර්පිල දුන්නක තෙරපුම,</p> $T = \lambda \frac{d}{l} \text{ බව ප්‍රකාශ කරන්න.}$ <p>මෙහි <math>\lambda</math> : ප්‍රත්‍යාස්ථතා මාපාංකය<br/> <math>d</math> : වැඩි වූ දිග හෝ සම්පීඩිත දිග (විතතිය)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 06             |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                               | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | කාලවිස්තර ගණන |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 3.18          | සිරස් රේඛාවක් ඔස්සේ අංශුවක සරල අනුවර්තී චලිතය විස්තර කරයි.                               | <p><math>l</math> : ස්වාභාවික දිග<br/>අනුකලනය භාවිතයෙන් ප්‍රත්‍යාස්ථ විභව ශක්තිය <math>\frac{\lambda d^2}{2l}</math> බව සාධනය කරන්න.</p> <p>ප්‍රත්‍යාස්ථ බලවල ක්‍රියාව යටතේ, අංශුවක සිරස් රේඛීය සරල අනුවර්තී චලිතය.</p> <p>ප්‍රත්‍යාස්ථ බල එරෙහි ක්‍රියාව යටතේ සිරස් රේඛාවක් ඔස්සේ අංශුවක සරල අනුවර්තී චලිතය සහ සරල අනුවර්තී චලිතයකින් හා ගුරුත්වය යටතේ නිදැල්ලේ චලිතයකින් සමන්විත සංයුක්ත චලිත සාකච්ඡා කරන්න.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 06            |
| 5.1           | <p>1. සංඛ්‍යාතය යනු කුමක්දැයි විස්තර කරයි.</p> <p>2. සංඛ්‍යාතයේ ස්වභාවය විස්තර කරයි.</p> | <p><b>සංඛ්‍යාතය</b></p> <p>සංඛ්‍යාතය යනු ප්‍රමාණාත්මක දත්ත ලබා ගෙන විශ්ලේෂණය කිරීමෙන් තීරණවලට එළැඹීමේ විද්‍යාවක් බව ප්‍රකාශ කරන්න.</p> <p>සටහන: සංඛ්‍යාතියක් යනු දත්ත කුලකයකින් ගණනය කරනු ලබන නිරූප්‍ය අගයකි.</p> <p>සංඛ්‍යාතිය යන පදයේ බහු වචනය සංඛ්‍යාති වේ.</p> <p>❶ විස්තරාත්මක සංඛ්‍යාතය</p> <p>❷ අනුමිතික සංඛ්‍යාතය</p> <p>යනුවෙන් සංඛ්‍යාතය ක්ෂේත්‍ර දෙකකට වෙන් කළ හැකි බව ප්‍රකාශ කර, ඒවා පහත දැක්වෙන ආකාරයට විස්තර කරන්න.</p> <p>❶ විස්තරාත්මක සංඛ්‍යාතයේ, දත්ත සංවිධානය, වගු ප්‍රස්තාර හා නිරූප්‍ය අගයයන් භාවිතයෙන් දත්ත ඉදිරිපත් කිරීම හා විස්තර කිරීම.</p> <p>❷ අනුමිතික සංඛ්‍යාතයේ සංගහනයක් පිළිබඳ ව තීරණ ගැනීමට හෝ පුරෝකථනයට නියැදි ප්‍රතිඵල උපයෝගී කර ගත හැකි ක්‍රම ඇතුළත් වේ.</p> <p>මෙහි දී සමභාවිතා ව්‍යාප්ති යොදා ගනු ලැබේ. අනුමිතික සංඛ්‍යාතය විෂය නිර්දේශයට ඇතුළත් නොවේ.</p> | 01            |
| 5.2           | 1. දත්ත මගින් තොරතුරු ලබා ගන්නා අයුරු විස්තර කරයි.                                       | <p>දත්ත යනු විචල්‍ය රාශියක් හා සම්බන්ධ අගය සමුදායක් බව ප්‍රකාශ කරන්න.</p> <p>තොරතුරක් යනු දත්ත හැසිරවීමෙන් හා සැකසීමෙන් ලැබෙන්නක් බව ප්‍රකාශ කරන්න.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 01            |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                               | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | කාලවර්ෂීය ගණන |
|---------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|               | 2. පරීක්ෂණයක් යනු කුමක්දැයි විස්තර කරයි. | දත්ත යනු සැකසීම සඳහා ප්‍රදානය වන අතර, තොරතුරු යනු සැකසීමේ ප්‍රතිදානය වේ.<br><br>පරීක්ෂණයක් යනු දත්ත ලබා ගැනීමේ ක්‍රියාකාරකමක් බව පෙන්වා දෙන්න.<br>පරීක්ෂණ ප්‍රභේද පිළිබඳ ව සාකච්ඡා කරන්න.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |
|               | 3. දත්ත ප්‍රභේද විස්තර කරයි.             | ගණන් කළ හැකි අගයයන් පමණක් ගත හැකි විචල්‍යයක අගයවලට විවික්ත දත්ත යැයි ද, කිසියම් ප්‍රාන්තරයක් තුළ ඕනෑම අගයක් ගත හැකි විචල්‍යයක අගයවලට, සන්තතික දත්ත යැයි ද කියනු ලබන බව ප්‍රකාශ කරන්න.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |               |
| 5.3           | දත්ත හා තොරතුරු වර්ගීකරණය කරයි.          | සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක් සහ වෘත්ත-පත්‍ර වැනි ආකාරවලින් දත්ත වර්ගීකරණය පිළිබඳ ව සාකච්ඡා කරන්න.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 01            |
| 5.4           | දත්ත හා තොරතුරු වගු ගත කරයි.             | <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) අසමූහිත සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක්</li> <li>(ii) සමූහිත සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක්</li> <li>(iii) සමුවචිත සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක්</li> </ul> සඳහා වගුවක් සකස් කරන ආකාරය සාකච්ඡා කරන්න.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 01            |
| 5.5           | දත්ත හා තොරතුරු ප්‍රස්තාරිකව දක්වයි.     | <p>පහත දැක්වෙන ප්‍රස්තාරික ක්‍රම සාකච්ඡා කරන්න.</p> <p>(i) ස්ථම්භ ප්‍රස්තාර</p> <p>ප්‍රස්තාරය ස්ථම්භවලින් සමන්විත වන අතර, එක් එක් ස්ථම්භයේ උසින් එක් එක් ප්‍රවර්ගයේ සංඛ්‍යාතය දැක්වෙයි.</p> <p>(ii) වට ප්‍රස්තාර</p> <p>ප්‍රවර්ගවල සාපේක්ෂ සංඛ්‍යාත හෝ ප්‍රතිශතවලට සමානුපාතිකව වෘත්තයක් කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩවලට බෙදා එක් එක් කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයෙන් ඊට අනුරූප ප්‍රවර්ගය නිරූපණය කරයි.</p> <p>(iii) ජාල රේඛය</p> <p>සෑම අනුයාත ස්ථම්භ දෙකක් අතර පරතරයක් නොමැතිව, එක් එක් ස්ථම්භයේ වර්ගඵලය අනුරූප පන්තියේ සංඛ්‍යාතයට සමානුපාතිකව සමූහිත දත්ත නිරූපණය</p> | 04            |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | කාලවිෂේෂ ගණන |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 5.6           | කේන්ද්‍රික ප්‍රවණතා මිනුම් ලෙස මධ්‍යන්‍යය, මධ්‍යස්ථය හා මාතය විස්තර කරයි. | <p>සඳහා අදිනු ලබන ස්ථම්භ ප්‍රස්තාරයකි.</p> <p><b>(iv) රේඛා ප්‍රස්තාර</b></p> <p>රේඛීය ප්‍රස්තාරයක් සිරස් සරල රේඛා බණ්ඩවලින් සමන්විත වේ. එක් එක් රේඛා බණ්ඩයේ දිගින්, අනුරූප විවික්ත දත්තයේ සංඛ්‍යාතය නිරූපණය වේ.</p> <p>රේඛා ප්‍රස්තාර ඇඳිය හැක්කේ විවික්ත දත්ත සඳහා පමණි.</p> <p><b>(v) කොටු කෙඳි සටහන</b></p> <p>චතුර්ථක අතර අගයන් කොටුවකින් ද ඉතිරි අගයයන් රේඛා බණ්ඩ දෙකකින් ද දක්වනු ලබන අතර, එම රේඛා බණ්ඩ දෙකේ, කොටුවෙන් පිටත අන්ත ලක්ෂ්‍ය දෙකෙන් වැඩිතම අගයත්, අඩුතම අගයත් දක්වනු ලැබේ.</p> <div data-bbox="751 958 1230 1099" data-label="Diagram"> </div> <p>මධ්‍යන්‍යය, මධ්‍යස්ථය හා මාතය යනු දත්ත කුලකය කේන්ද්‍රික ප්‍රවණතා මිනුම් බව ප්‍රකාශ කරන්න.</p> <p>පහත දැක්වෙන අර්ථ දැක්වීම් හා සූත්‍ර ඉදිරිපත් කරන්න.</p> <p><math>x_1, x_2, \dots, x_n</math> යනු දත්ත කුලකයක් යැයි ද ඒවායේ සංඛ්‍යාත පිළිවෙළින් <math>f_1, f_2, \dots, f_n</math> යැයි ද ගනිමු. එවිට, <math>\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{\sum_{i=1}^n f_i}</math> ලෙසත් එම දත්තවල මධ්‍යන්‍යය <math>\bar{x}</math> අර්ථ දක්වනු ලැබේ.</p> <p>සමූහික ව්‍යාප්තියක් සඳහා <math>x_1, x_2, \dots, x_n</math> යනු එක් එක් පන්තියේ මධ්‍ය අගය වන අතර, <math>f_1, f_2, \dots, f_n</math> යනු පිළිවෙළින් එක් එක් පන්තියේ සංඛ්‍යාතය වේ. මධ්‍යන්‍යය සෙවීම සඳහා කේත ක්‍රමය ද ඉදිරිපත් කරන්න.</p> | 01           |

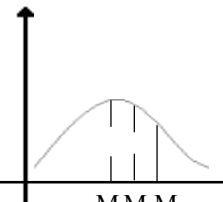
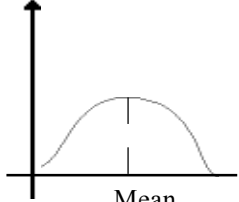
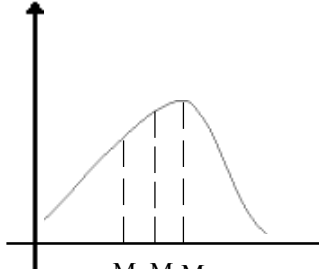
| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                    | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | කාලවිච්ඡේද ගණන |
|---------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 5.7           | සාපේක්ෂ පිහිටුම් භාවිතයෙන් සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක් විවරණය කරයි. | <p>හරිත මධ්‍යන්‍යය</p> $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i x_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$ <p>මෙහි <math>w_i</math> යනු <math>x_i</math> හි භාරයයි.</p> <p>ව්‍යාප්තියක විචලනයේ වැඩිතම සංඛ්‍යාතය සහිත අගයට මාතය යැයි අර්ථ දක්වනු ලබන බව ප්‍රකාශ කරන්න.</p> <p>සමූහික සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක් සඳහා</p> $\text{මාතය} = L_{mo} + c \left( \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} \right) \quad \text{මගින් දෙනු ලැබේ.}$ <p>මෙහි</p> $L_{mo} = \text{මාත පන්තියේ යටත් මායිම}$ $c = \text{පංති තරම}$ $\Delta_1 = f_{mo} - f_{mo-1}$ $\Delta_2 = f_{mo} - f_{mo+1} \quad \text{සහ}$ $f_{mo} = \text{මාත පන්තියේ සංඛ්‍යාතය}$ <p>ආරෝහණ (හෝ අවරෝහණ) පටිපාටියට සකස් කළ දත්ත ව්‍යාප්තියක මැද අගය මධ්‍යස්ථය ලෙස අර්ථ දක්වනු ලැබේ.</p> <p>1 <math>x_1, x_2, \dots, x_n</math> යනු ආරෝහණ පිළිවෙලට සකස් කළ දත්ත ව්‍යාප්තියක් යැයි ගනිමු.</p> <p>එවිට, මධ්‍යස්ථය යනු <math>\left( \frac{n+1}{2} \right)</math> වැනි අගය වේ.</p> <p>ඉ <math>n</math> ඔත්තේ වන විට</p> <p>ඔ <math>n</math> ඉරට්ටේ වන විට</p> <p>යන අවස්ථා සාකච්ඡා කරන්න.</p> <p>2 අසමූහික සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්ති සඳහා ද සාකච්ඡා කරන්න.</p> | 04             |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | කාලවිෂේද ගණන |
|---------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|               |            | <p>2 සමුහිත සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක් සඳහා</p> $\text{මධ්‍යස්ථය} = b + \frac{\left(\frac{N}{2} - f\right)c}{f_c} \quad \text{ලෙස අර්ථ දක්වනු ලැබේ.}$ <p>මෙහි</p> <p><math>b</math> = මධ්‍යස්ථය අඩංගු පන්තියේ පහළ මායිම</p> <p><math>c</math> = පන්ති තරම</p> <p><math>f</math> = මධ්‍යස්ථ පන්තියට පෙර පන්තිය දක්වා සංඛ්‍යාතවල ඵෙකාය</p> <p><math>f_c</math> = මධ්‍යස්ථ පන්තියේ සංඛ්‍යාතය</p> <p><b>චතුර්ථක</b></p> <p><b>පළමු චතුර්ථකය (<math>Q_1</math>):</b></p> <p>ආරෝහණ පටිපාටියට සකස් කළ දත්තවල, <math>\left(\frac{n+1}{4}\right)</math> වැනි ස්ථානයේ පිහිටි අගයට පළමු වැනි චතුර්ථකය යැයි කියනු ලබන අතර, එය <math>Q_1</math> ලෙස දක්වනු ලැබේ.</p> <p><b>දෙවැනි චතුර්ථකය (<math>Q_2</math>):</b></p> <p>ආරෝහණ පටිපාටියට සකස් කළ දත්තවල <math>\left(\frac{n+1}{2}\right)</math> වැනි ස්ථානයේ පිහිටි අගයට දෙවැනි චතුර්ථකය යැයි කියනු ලැබේ. එය <math>Q_2</math> ලෙස දක්වනු ලැබේ.</p> <p><b>තෙවැනි චතුර්ථකය (<math>Q_3</math>):</b></p> <p><math>\frac{3}{4}(n+1)</math> වැනි ස්ථානයේ පිහිටි අගයට තුන්වැනි චතුර්ථකය යැයි කියනු ලබන අතර, එය <math>Q_3</math> ලෙස දක්වනු ලැබේ.</p> <p><b>සටහන:</b> දෙවැනි චතුර්ථකය, <math>Q_2</math>, යනු මධ්‍යස්ථයයි.</p> <p>අසමුහිත සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක් සඳහා ද සමුහිත සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක් සඳහා ද සාකච්ඡා කරන්න.</p> |              |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                                                                        | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | කාලච්ඡේද ගණන |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 5.8           | සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක් මත තීරණ ගැනීමට, උචිත කේන්ද්‍රික ප්‍රවණතා මිනුම් භාවිත කරයි. | <p>ප්‍රතිශතක:</p> <p>ආරෝහණ පටිපාටියට සකස් කළ දත්තවල <math>p</math> වැනි ප්‍රතිශතකය <math>\left( \frac{p \times n}{100} \right)</math> වැනි ස්ථානයේ ඇති අගය ලෙස අර්ථ දක්වනු ලැබේ.</p> <p>සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක කේන්ද්‍රික ප්‍රවණතා මිනුම්වල භාවිත සාකච්ඡා කරන්න. නිදසුන් ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 04           |
| 5.9           | අපකිරණයේ මිනුම් විස්තර කරයි.                                                      | <p>පහත සඳහන් කරුණු ඉදිරිපත් කරන්න.</p> <p>දත්තවල විසිරිය අපකිරණයෙන් හුවා දක්වයි.</p> <p>අපකිරණයේ මිනුම්, දත්තවල විසිරිය නිරූපණය කිරීම සඳහා යොදා ගනු ලැබේ.</p> <p>පහත දැක්වෙන අපකිරණ මිනුම් අර්ථ දක්වන්න.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>පරාසය<br/>දත්තවල විශාලතම අගයත්, කුඩාතම අගයත් අතර වෙනසට පරාසය යැයි කියනු ලැබේ.</li> <li>අන්තශ්චතුර්ථක පරාසය:<br/>අන්තශ්චතුර්ථක පරාසය = <math>Q_3 - Q_1</math></li> <li>අර්ධ - අන්තශ්චතුර්ථක පරාසය<br/>අර්ධ අන්තශ්චතුර්ථක පරාසය = <math>\frac{Q_3 - Q_1}{2}</math></li> <li>මධ්‍යන්‍ය අපගමනය<br/><math>x_1, x_2, \dots, x_n</math> දත්ත කුලකයක් සඳහා<br/> <math display="block">\text{මධ්‍යන්‍ය අපගමනය} = \frac{\sum_{i=1}^n  x_i - \bar{x} }{n}</math> <p>සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක් සඳහා</p> <math display="block">\text{මධ්‍යන්‍ය අපගමනය} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i  x_i - \bar{x} }{\sum_{i=1}^n f_i}</math> <p>(සමූහික ව්‍යාප්තියක් සඳහා <math>x_i</math> යනු <math>i</math> වැනි පංතියේ මධ්‍ය අගය ලෙස ගනු ලැබේ)</p> </li> </ol> | 08           |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | කාලවිච්ඡේද ගණන |
|---------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|               |            | <p>5 විචලතාව <math>= \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}</math></p> <p>විචලතාව <math>= \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - \bar{x}^2</math>. බව පෙන්වන්න.</p> <p>සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක් සඳහා</p> <p>විචලතාව <math>= \frac{\sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n f_i}</math></p> <p>(සමූහිත ව්‍යාප්තියක් සඳහා <math>x_i</math> යනු <math>i</math> වැනි පංතියේ මධ්‍ය අගය ලෙස ගනු ලැබේ.)</p> $\frac{\sum_{i=1}^n f_i  x_i - \bar{x} ^2}{\sum_{i=1}^n f_i}$ $= \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i^2}{\sum_{i=1}^n f_i} - \bar{x}^2 \text{ .බව පෙන්වන්න.}$ <p>6 සම්මත අපගමනය</p> <p>සම්මත අපගමනය <math>= \sqrt{\text{විචලතාව}}</math></p> <p>මධ්‍යන්‍යය සහ විචලතාව සඳහා රේඛීය පරිණාමනය (කේතක ක්‍රමය) සාකච්ඡා කරන්න.</p> <p>දත්ත ව්‍යාප්තියක මධ්‍යන්‍යය <math>\bar{x}</math> ද සම්මත අපගමනය <math>\sigma_x</math> ද යැයි ගනිමු.</p> <p><math>y = ax + b</math> ආකාරයේ රේඛීය පරිණාමනයක් සලකමු. මෙහි <math>a</math> හා <math>b</math> නියත වේ.</p> <p><math>\bar{y} = a\bar{x} + b</math> බව ද</p> <p><math>\sigma_y =  a  \sigma_x</math> බව ද පෙන්වන්න.</p> |                |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | කාලවර්ෂීය ගණන |
|---------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|               |            | <p>7. Z- ලකුණ</p> <p><math>x_1, x_2, \dots, x_n</math> යන දත්ත ව්‍යාප්තියක මධ්‍යන්‍යය <math>\bar{x}</math> හා සම්මත අපගමනය <math>\sigma_x</math> වන විට <math>Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x}</math> ලෙස අර්ථ දක්වනු ලබන <math>Z_i</math> ට, <math>x_i</math> හි Z- ලකුණ යැයි කියනු ලැබේ.</p> <p>8 කිටු මධ්‍යන්‍යය (pooled mean)</p> <p>(එකම වර්ගයේ නිරීක්ෂණ කාණ්ඩ දෙකක සංයෝජනයේ මධ්‍යන්‍යය)</p> <p><math>\bar{x}_1</math> හා <math>\bar{x}_2</math> යනු පිළිවෙළින් <math>n_1</math> හා <math>n_2</math> යන නිරීක්ෂණවල මධ්‍යන්‍යය යැයි ගනිමු.</p> <p>එවිට <math>n_1 + n_2</math> නිරීක්ෂණවල මධ්‍යන්‍යය හෙවත් කිටු මධ්‍යන්‍යය</p> $\bar{x} = \frac{n_1 \bar{x}_1 + n_2 \bar{x}_2}{n_1 + n_2} \text{ බව පෙන්වන්න.}$ <p><math>\sigma_1^2</math> හා <math>\sigma_2^2</math> යනු පිළිවෙළින් එම නිරීක්ෂණ කාණ්ඩ දෙකේ විචලතා යැයි ගනිමු. එවිට <math>n_1 + n_2</math> නිරීක්ෂණවල විචලතාව හෙවත් කිටු විචලතාව</p> $\sigma^2 = \frac{1}{n_1 + n_2} \{n_1 \sigma_1^2 + n_2 \sigma_2^2\} + \frac{n_1 n_2}{(n_1 + n_2)^2} (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^2$ <p>බව පෙන්වන්න.</p> |               |

| නිපුණතා මට්ටම | ඉගෙනුම් ඵල                      | විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | කාලච්ඡේද ගණන |
|---------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 5.10          | ව්‍යාප්තියක හැඩය නිර්මාණය කරයි. | <p>ධන කුටිකතාව, සමමිතික හා සෘණ කුටිකතාව, සංඛ්‍යාත වක්‍ර ඇසුරෙන් විස්තර කරන්න.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>MM M<br/>o e e<br/>d d a<br/>e i n<br/>a<br/>n<br/>(ධන කුටික)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Mean<br/>= Median<br/>= Mode<br/>(සමමිතික)</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>M M M<br/>e e o<br/>a d d<br/>n i e<br/>a<br/>n<br/>(සෘණ කුටික)</p> </div> <p>මෙහි</p> <p>Mean = මධ්‍යන්‍යය</p> <p>Median = මධ්‍යස්ථය</p> <p>Mode = මාතය</p> <p>ධන කුටික වන විට,</p> <p style="padding-left: 40px;">මාතය &lt; මධ්‍යස්ථය &lt; මධ්‍යන්‍යය</p> <p>සෘණ කුටික වන විට,</p> <p style="padding-left: 40px;">මධ්‍යන්‍යය &lt; මධ්‍යස්ථය &lt; මාතය</p> <p>කාල් පියර්සන් කුටිකතා සංගුණකවල අර්ථ දැක්වීම් ඉදිරිපත් කරන්න.</p> $K = \frac{\text{මධ්‍යන්‍යය} - \text{මාතය}}{\text{සම්මත අපගමනය}}$ <p>හෝ</p> $K = \frac{3(\text{මධ්‍යන්‍යය} - \text{මධ්‍යස්ථය})}{\text{සම්මත අපගමනය}}$ | 02           |

**පාසල පදනම් කරගත් තක්සේරුකරණය**

## පාසල පදනම් කරගත් තක්සේරුකරණය - හැඳින්වීම

ඉගෙනුම- ඉගැන්වීම සහ ඇගයීම අධ්‍යාපන ක්‍රියාවලියේ වැදගත් සංරචක තුනක් බවත් ඉගෙනුමෙහි සහ ඉගැන්වීමෙහි ප්‍රගතිය දැනගැනීම පිණිස ඇගයීම යොදා ගතයුතු බවත් සෑම ගුරුවරයකු විසින් ම දත යුතු පැහැදිලි කරුණකි. ඒවා අන්‍යෝන්‍ය බලපෑමෙන් යුතු ව ක්‍රියා කරන බවත් එසේ ම එකිනෙකෙහි සංවර්ධනය කෙරෙහි එම සංරචක බලපාන බවත් ගුරුවරු දනිති. සන්නික (නිරන්තරයෙන් සිදුවන) ඇගයීම් මූලධර්ම අනුව ඇගයීම සිදුවිය යුත්තේ ඉගෙනීම හා ඉගැන්වීම කෙරෙන අතරතුර දීය. මෙය ඉගෙනුම- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය අරම්භයේ දී හෝ මැද දී හෝ අග දී හෝ යන ඕනෑම අවස්ථාවක දී සිදුවිය හැකි බව තේරුම් ගැනීම ගුරුවරයකුට අවශ්‍ය ය. එලෙස තම සිසුන්ගේ ඉගෙනුම් ප්‍රගතිය ඇගයීමට අපේක්ෂා කරන ගුරුවරයකු ඉගෙනුම ඉගැන්වීම සහ ඇගයීම පිළිබඳ සංවිධානාත්මක සැලැස්මක් යොදාගත යුතුවෙයි.

පාසල පදනම් කරගත් ඇගයීම් වැඩපිළිවෙළ හුදු විභාග ක්‍රමයක් හෝ පරීක්ෂණ පැවැත්වීමක් හෝ නොවේ. එය හඳුන්වනු ලබන්නේ සිසුන්ගේ ඉගෙනීමත්, ගුරුවරුන්ගේ ඉගැන්වීමත් වැඩි දියුණු කිරීම සඳහා යොදාගනු ලබන මැදිහත් වීමක් වශයෙනි. මෙය සිසුන්ට සම්ප ව සිටිමින් ඔවුන්ගේ ප්‍රබලතා සහ දුබලතා හඳුනාගෙන ඒවාට පිළියම් යොදමින් සිසුන්ගේ උපරිම වර්ධනය ළඟා කර ගැනීමට යොදාගත හැකි වැඩපිළිවෙළකි.

ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම් තුළින් අනාවරණ ක්‍රියාවලියකට සිසුන් යොමු කෙරෙන අතර, ගුරුවරයා සිසුන් අතර ගැටසෙමින් ඔවුන් ඉටුකරන කාර්ය නිරීක්ෂණය කරමින් මාර්ගෝපදේශකත්වය සපයමින් කටයුතු කිරීම පාසල් පදනම් කරගත් ඇගයීම් වැඩපිළිවෙළ ක්‍රියාත්මක කිරීමේ දී අපේක්ෂා කෙරේ. මෙහි දී ශිෂ්‍යයා නිරතුරු ව ඇගයීමට ලක්විය යුතු අතර, ශිෂ්‍ය හැකියා සංවර්ධනය අපේක්ෂිත අන්දමින් සිදුවන්නේ දැයි ගුරුවරයා විසින් තහවුරු කරනු ලැබිය යුතු වෙයි.

ඉගෙනීම සහ ඉගැන්වීම මගින් සිදුවිය යුත්තේ සිසුන්ට නිසි අත්දැකීම් ලබා දෙමින් ඒවා සිසුන් විසින් නිසි පරිදි අත්පත් කර ගෙන තිබේ දැයි තහවුරු කර ගැනීම ය. ඒ සඳහා නිසි මාර්ගෝපදේශය සැපයීම ය. ඇගයීමේ (තක්සේරු කිරීමේ) යෙදී සිටින ගුරුවරුන්ට තම සිසුන් සඳහා දෙයාකාරයක මාර්ගෝපදේශකත්වය ලබා දිය හැකි ය. එම මාර්ගෝපදේශ පොදුවේ හඳුන්වන්නේ ප්‍රති පෝෂණය (Feed Back) හා ඉදිරි පෝෂණය (Feed Forward) යනුවෙනි. සිසුන්ගේ දුබලතා හා නොහැකියා අනාවරණය කරගත් විට ඔවුන්ගේ ඉගෙනුම් ගැටලු මගහරවා ගැනීමට ප්‍රතිපෝෂණයත් සිසු හැකියා සහ ප්‍රබලතා හඳුනා ගත් විට දක්ෂතා වැඩි දියුණු කිරීමට ඉදිරි පෝෂණයත් ලබා දීම ගුරු කාර්යය වෙයි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියේ සාර්ථකත්වය සඳහා පාඨමාලාවේ අරමුණු අතරෙන් කවර අරමුණු කවර මට්ටමින් සාක්ෂාත් කළ හැකි වූයේ දැයි හඳුනා ගැනීම සිසුන්ට අවශ්‍ය වෙයි. ඇගයීම් වැඩපිළිවෙළ ඔස්සේ සිසුන් ළඟා කර ගත් ප්‍රවීණතා මට්ටම් නිශ්චය කිරීම මේ අනුව ගුරුවරුන්ගෙන් බලාපොරොත්තු වන අතර සිසුන් හා දෙමව්පියන් ඇතුළු වෙනත් අදාළ පාර්ශවවලට

සිසු ප්‍රගතිය පිළිබඳ තොරතුරු සන්නිවේදනය කිරීමට ගුරුවරුන් යොමුවිය යුතු ය. මේ සඳහා යොදාගත හැකි හොඳම ක්‍රමය වන්නේ සන්නිවේදන සිසුන් ඇගයීමට පාත්‍ර කිරීමට ඉඩ ප්‍රස්ථා සලසන පාසල පදනම් කරගත් ඇගයීම් ක්‍රමයයි.

යථෝක්ත අරමුණ සහිතව ක්‍රියා කරන ගුරුවරුන් විසින් තම ඉගැන්වුම් ක්‍රියාවලියත් සිසුන්ගේ ඉගෙනුම් ක්‍රියාවලියත් වඩාත් කාර්යක්ෂම කිරීම පිණිස වඩා හොඳ කාර්යක්ෂමතාවෙන් යුක්ත ඉගෙනුම්, ඉගැන්වුම් සහ ඇගයීම් ක්‍රම යොදා ගත යුතු වෙයි. මේ සම්බන්ධයෙන් සිසුන්ට සහ ගුරුවරුන්ට යොදා ගත හැකි ප්‍රවේශ පිළිබඳ ප්‍රභේද කිහිපයක් මතු දැක්වෙයි. මේවා බොහෝ කලක සිට ගුරුවරුන් වෙත විභාග දෙපාර්තමේන්තුව විසින් ද ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය විසින් ද තොරතුරු සම්පාදනය කරන ලද ක්‍රමවේද වෙයි. එහෙයින් ඒවා සම්බන්ධයෙන් පාසල් පද්ධතියේ ගුරුවරුන් හොඳින් දැනුවත් වී ඇතැයි අපේක්ෂා කෙරේ. එම ප්‍රභේද මෙසේය.

- |                                |                                  |
|--------------------------------|----------------------------------|
| 01. පැවරුම්                    | 02. ව්‍යාපෘති                    |
| 03. සමීක්ෂණ                    | 04. ගවේෂණ                        |
| 05. නිරීක්ෂණ                   | 06. ප්‍රදර්ශන / ඉදිරිපත් කිරීම   |
| 07. ක්ෂේත්‍ර වාරිකා            | 08. කෙටි ලිඛිත පරීක්ෂණ           |
| 09. ව්‍යුහගත රචනා              | 10. විවෘත ග්‍රන්ථ පරීක්ෂණ        |
| 11. නිර්මාණාත්මක ක්‍රියාකාරකම් | 12. ශ්‍රවණ පරීක්ෂණ               |
| 13. ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම්   | 14. කථනය                         |
| 15. ස්ව නිර්මාණ                | 16. කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකම්       |
| 17. සංකල්ප සිතියම්             | 18. ද්විත්ව සටහන් ජර්නල          |
| 19. බිත්ති පුවත්පත             | 20. ප්‍රශ්න විචාරාත්මක වැඩ සටහන් |
| 21. ප්‍රශ්න හා පිළිතුරු පොත්   | 22. විවාද                        |
| 23. සාකච්ඡා මණ්ඩල              | 24. සම්මන්ත්‍රණ                  |
| 25. ක්ෂණික කථා                 | 26. භූමිකා රංගන                  |

හඳුන්වා දී ඇති මෙම ඉගෙනුම්, ඉගැන්වුම් සහ ඇගයීම් ක්‍රම සෑම එකක් ම සෑම විෂයයක් සම්බන්ධයෙන් සෑම විෂයය ඒකකයකට ම යොදා ගත යුතු යැයි අපේක්ෂා නොකෙරෙයි. තම විෂයයට, විෂය ඒකකයට ගැළපෙන ප්‍රභේදයක් තෝරා ගැනීමට ගුරුවරුන් දැනුවත් විය යුතුය; වග බලා ගත යුතුය.

මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහවල ගුරුවරුන්ට තම සිසුන්ගේ ඉගෙනුම් ප්‍රගතිය තක්සේරු කිරීම සඳහා යොදාගත හැකි ඉගෙනුම් - ඉගැන්වුම් හා ඇගයීම් ප්‍රභේද පිළිබඳ සඳහනක් තිබේ. ඒවා ගුරුවරුන් විසින් සුදුසු පරිදි තම පන්තියේ සිසුන්ගේ ප්‍රගතිය තක්සේරු කිරීම පිණිස යොදාගත යුතු වෙයි. ඒවා භාවිත නොකොට මග හැරීම සිසුන්ට තම ශාස්ත්‍රීය හැකියා මෙන්ම ආවේදනික ගති ලක්ෂණත් මනෝවිචල්‍ය දක්ෂතාත් පිළිබඳ වර්ධනයක් ළඟා කර ගැනීමත් ප්‍රදර්ශනය කිරීමත් පිළිබඳ අඩුපාඩු ඇති කරවයි.

01.1 නිපුණතාව 29 : කේතුවල සමීකරණ විවරණය කරයි

01.2 ශිෂ්‍යපාදක ක්‍රියාකාරකමෙහි ස්වභාවය : කේතුවක කැපුම් ඡේද ලෙස කේතුව හඳුනා ගැනීම සඳහා කණ්ඩායම් ව්‍යාපෘතියක්

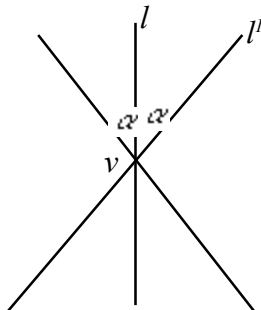
01.3 ගුරුවරයාට උපදෙස් :

1. කේතුව පාඩම ඉගැන්වීමට සති 3කට පමණ පෙර මෙම ව්‍යාපෘති යෝජනාව ඉදිරිපත් කරන්න.
2. පාඩම ඉගැන්වීමට සතියකට පමණ පෙර ව්‍යාපෘතිය නිමකර ඉදිරිපත් කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.
3. ව්‍යාපෘති නිමාව අගයන්න.
4. ශිෂ්‍යයින් කේතුව පිළිබඳ ව දැන සිටින මට්ටමේ සිට, නියමිත දිනයේ දී කේතුව පාඩම අරඹන්න.

01.4 කාර්ය පත්‍රිකාව

### කේතුව (Conics)

හැඳින්වීම

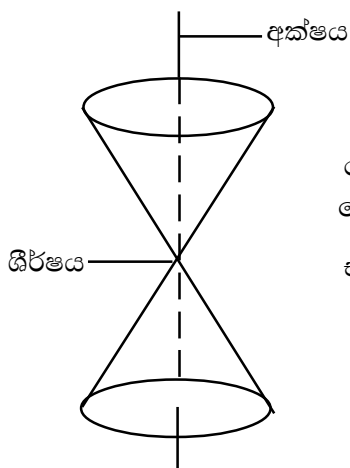


$l$  අවල රේඛාවක් මත අවල  $v$  ලක්ෂ්‍යයක් හරහා යමින්  $l$  සමග නියත සුළු කෝණයක් සාදමින්  $l$  වටා භ්‍රමණය වන  $l'$  සරල රේඛාවක් මගින් අවකාශයේ ජනනය වන පරිභ්‍රමණ ඝනයට කේතුවක් යැයි කියනු ලැබේ.

$v$  ට කේතුවේ ශීර්ෂය යැයි ද  $v$  අර්ධ ශීර්ෂ කෝණය (අඩු සිරස් කෝණය) යැයි ද  $l'$  ට ජනක රේඛාව යැයි ද කියනු ලැබේ.

$v$  ශීර්ෂයෙන් කේතුව වෙන්වන එක් එක් කොටසට සිඟුවක් (nappe) යැයි කියනු ලැබේ. එක් එක් කොටස අපරිමිතිය (ප්‍රායෝගික වශයෙන් කේතුව හඳුන්වන්නේ එක් සිඟුවක පරිමිත කොටසක් පමණි)

(1)



රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයේ ආකෘති 5ක් මෘදු ලීයකින් හෝ කැපීමට පහසු වෙනත් ද්‍රව්‍යයකින් හෝ සකස්කර ගන්න.

එම ආකෘති පහ A, B, C, D සහ E ලෙස නම්කර ඇතැයි ගනිමු.

- (2) (i) A ආකෘතිය, අක්ෂය ඔස්සේ තලයකින් පථ දෙකකට වෙන් කරන්න.
- (ii) B ආකෘතියේ එක් සිගුවක්, අක්ෂයට ලම්භ තලයක් ඔස්සේ කපා වෙන් කරන්න.
- (iii) C ආකෘතියේ එක් සිගුවක්, අක්ෂයට සමාන්තර හෝ ලම්භ හෝ නොවන සේ ද, ජනක රේඛාවකට සමාන්තර නොවන සේ ද වූ තලයක් ඔස්සේ කපන්න.
- (iv) D ආකෘතියේ එක් සිගුවක් ජනක රේඛාවකට සමාන්තර තලයක් ඔස්සේ කපන්න.
- (v) E ආකෘතියේ සිගු දෙක ම, එකම තලයක් ඔස්සේ කපන්න.
- (3) ඉහත එක් එක් අවස්ථාවේ දී කැපුම් ඡේදයේ දාරයේ / දාරවල හැඩය කඩදාසියක් මත පිටපත් කරන්න.
- (i), (ii), (iii) හා (iv) යන අවස්ථාවල දී ලැබෙන චක්‍ර නම් කරන්න.
- (v) අවස්ථාවේ දී ලැබෙන කොටස් දෙකකින් සමන්විත චක්‍රය ඛණ්ඩය (hyperbola) ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.
- (4) ඉහත ආකාරයේ චක්‍ර ඔබට මුණගැසී ඇති අවස්ථා ලියා දක්වන්න.
- (5) (i) ශීර්ෂය ඔස්සේ පමණක් යන තලයකින් කේතුව කැපූ විට කැපුම් ඡේදය ලෙස කුමක් ලැබේ ද?
- (ii) ජනක රේඛාවක් ඔස්සේ යන තලයක කේතුවටත් පොදු චක්‍රය කුමක් ද ?

#### ඇගයීම සඳහා නිර්ණායක:

1. දී ඇති උපකරණයේ නිමාව.
2. කැපුම් ඡේද නිවැරදිව ලබා ගැනීම.
3. කැපුම් ඡේද ඇසුරෙන් ලැබෙන චක්‍ර හඳුනා ගැනීම.
4. ප්‍රායෝගික අවස්ථා අනාවරණය කිරීම.
5. සාමූහිකව කාර්යයෙහි නිරතවීම.

#### පැවරුම් අංක 2

**02.1 නිපුණතා මට්ටම :** ආවේගී ක්‍රියාවක ඵලය විවරණය කරයි

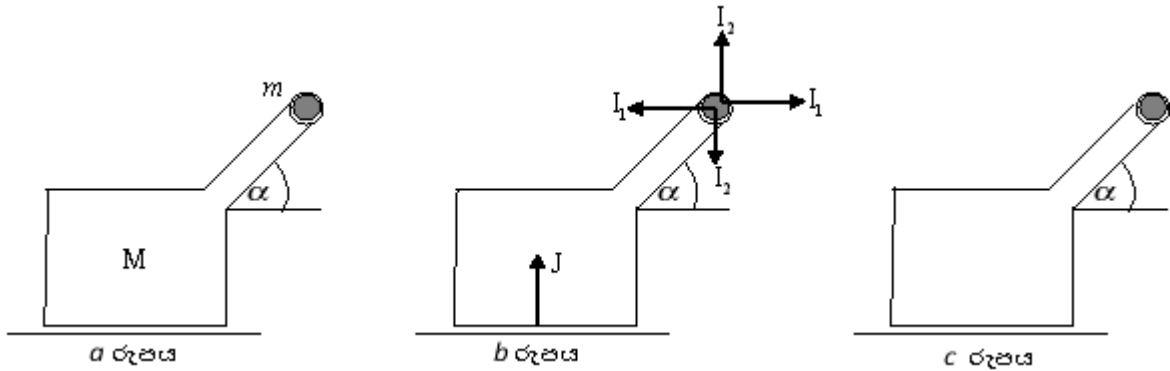
**02.2 ශිෂ්‍යපාදක ක්‍රියාකාරකමෙහි ස්වභාවය :** රේඛීය ගම්‍යතා සංස්ථිති මූලධර්මය හා යාන්ත්‍රික ශක්ති සංස්ථිති මූලධර්මය භාවිතය සඳහා කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකමකි.

**02.3 ගුරුවරයාට උපදෙස් :**

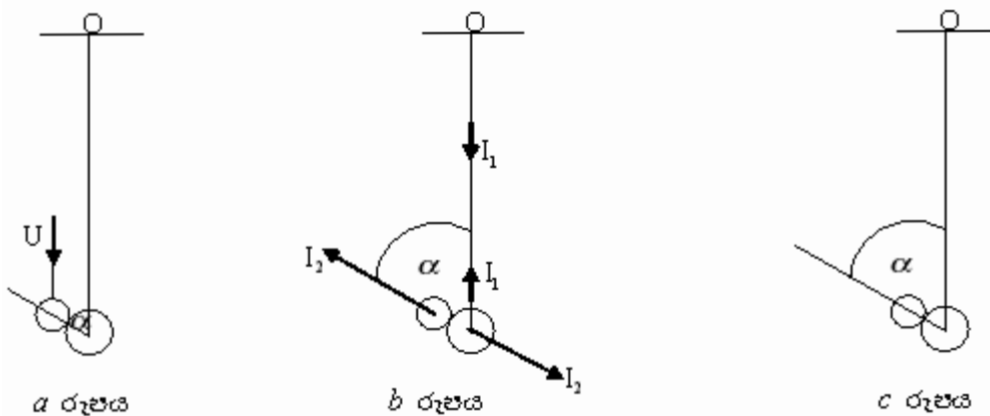
1. ආවේගය සහ සරල ගම්‍යතාවය පාඩමෙන් පසු එම සංකල්ප තහවුරු වී ඇත්දැයි පරීක්ෂා කිරීම සඳහා මෙම පැවරුම සිසුනට ලබා දෙන්න.
2. පැවරුම ඇගයීමෙන් පසු අවශ්‍ය ප්‍රතිපෝෂණ ලබා දෙන්න.

## කාර්ය පත්‍රිකාව

1. (i) සුමට තිරස් තලයක් මත නවතා ඇති ස්කන්ධය  $M$  වන කාලතුවක්කුවක කඳ තිරසර කෝණයකින් පිහිටා ඇත. ස්කන්ධය  $m$  වන උණ්ඩයක් වෙඩි තැබීමෙන් පිට කරන ලැබේ.



- (ii) ස්කන්ධය  $M$  වූ කුඩා ගෝලයක් සැහැල්ලු අවිනාශ තත්ත්වකින් එල්ලා නිසලව ඇත.  $u$  ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව පහලට වැටෙන ස්කන්ධය  $m$  වන කුඩා ගෝලයක්  $M$  මත වැටී. ගැටෙන මොහොතේ ගෝලවල කේන්ද්‍ර යා කරන රේඛාව සිරසට කෝණයක් ආනත වේ.



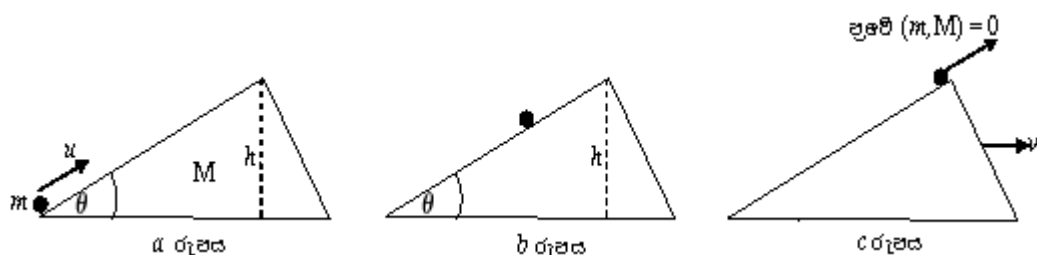
(a) රූපයේ ආවේගය යෙදීම මොහොතකට පෙර අවස්ථාව දක්වා ඇත.

(b) රූපයේ පද්ධතිය මත ඇතිවන ආවේග දක්වා ඇත.

(c) රූපයේ ආවේගය යෙදීමෙන් මොහොතකට පසු  $M$  හා  $m$  හි ප්‍රවේග ලකුණු කරන්න.

ගැටලුව විසඳීම සඳහා පද්ධතියට ගම්‍යතා සංස්ථිති මූලධර්මය යෙදිය හැක්කේ කුමන දිශාවකට ද? එම දිශාවට ගම්‍යතා සංස්ථිති මූලධර්මය යොදා සමීකරණයක් ලියන්න.

2.  $M$  ස්කන්ධය ඇති කුඤ්ඤයක් සුමට තිරස් මේසයක් මත නිසලව තබා ඇත. එහි තිරසර උණ්ඩයකින් ආනතව ඇති සුමට මුහුණතේ පහල කෙළවරෙහි ස්කන්ධය  $m$  වන අංශුවක් තබා  $u$  ප්‍රවේගයෙන් කුඤ්ඤයේ මුහුණත දිගේ ඉහලට ප්‍රක්ෂේපණය කරන ලද්දේ යාන්ත්‍රිකව එය කුඤ්ඤයේ ශීර්ෂය වෙත ලගාවන පරිදි ය.



(a) රූපයේ ආරම්භක අවස්ථාව දක්වා ඇත.

(b) රූපයේ  $m$  හා  $M$  මත ක්‍රියාකරන බල ලකුණු කරන්න.

(c) රූපයේ  $m$  හා  $M$  හි ශීර්ෂය වෙත ලඟා වූ අවස්ථාව දක්වා ඇත.

මෙම චලිතය විවරණය කිරීම සඳහා පද්ධතියට ගම්‍යතා සංස්ථිති මූලධර්මය හා ශක්ති සංස්ථිති මූලධර්මය යෙදිය හැක්කේ ඇයි දැයි පැහැදිලි කරන්න.

එම මූලධර්ම යෙදීමෙන් සමීකරණ දෙකක් ලබාගෙන ඒවා විසඳීමෙන්  $u^2 = \frac{2gh(M+m)}{M+m\sin^2\theta}$

බව පෙන්වන්න.

මෙම ගැටලුව විසඳීම සඳහා වෙනත් ක්‍රමයක් යෝජනා කරන්න.

3. ස්වභාවික දිග  $l$  හා ප්‍රත්‍යාස්ථ මාපාංකය  $mg$  වූ සැහැල්ලු ප්‍රත්‍යාස්ථ තන්තුවක එක් කෙළවරක්  $O$  අවල ලකෂ්‍යයකට ගැටගසා අනෙක් කෙළවරෙහි ස්කන්ධය  $m$  වන අංශුවක් ගැටගසා ඇත.  $m$  අංශුව  $O$  ලක්ෂ්‍යයෙහි සිට  $u$  ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව ඉහළට ප්‍රක්ෂේපණය කරන ලදී අනතුරුව ඇතිවන චලිතයේ දී තන්තුවේ උපරිම දිග සෙවීම සඳහා පහත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

- (i) ආරම්භක අවස්ථාව සඳහා රූපසටහනක් ඇඳ අංශුවේ ප්‍රවේගය ලකුණු කරන්න.
- (ii)  $O$  ට ඉහළින් ඇතිවන චලිතයේ තන්තුව නො ඇඳී ඇති අවස්ථාවක් සඳහා රූපසටහනක් ඇඳ අංශුව මත ක්‍රියාකරන බල ලකුණු කරන්න.
- (iii)  $O$  ට ඉහළින් ඇතිවන චලිතයේ තන්තුව ඇඳී ඇති අවස්ථාවක් සඳහා රූපසටහනක් ඇඳ අංශුව මත ක්‍රියාකරන බල ලකුණු කරන්න.
- (iv)  $O$  ට පහළින් ඇතිවන චලිතයේ තන්තුව නො ඇඳී ඇති අවස්ථාවක් සඳහා රූපසටහනක් ඇඳ අංශුව මත ක්‍රියාකරන බල ලකුණු කරන්න.
- (v)  $O$  ට පහළින් ඇතිවන චලිතයේ තන්තුව ඇඳී ඇති අවස්ථාවක් සඳහා රූපසටහනක් ඇඳ අංශුව මත ක්‍රියාකරන බල ලකුණු කරන්න.
- (vi) තන්තුව උපරිම දිගට පත්ව ඇති අවස්ථාව සඳහා රූපසටහනක් ඇඳ අංශුවේ ප්‍රවේගය ලකුණු කරන්න.
- (vii) සම්පූර්ණ චලිතය සඳහා අංශුව මත ක්‍රියාකරන බල ගැන ඔබට කුමක් කිව හැකි ද?
- (viii) ඉහත චලිතය සඳහා ශක්ති සංස්ථිති මූලධර්මය යෙදිය හැක්කේ ඇයි දැයි පැහැදිලි කරන්න.
- (ix) ප්‍රත්‍යාස්ථ මාපාංකය  $\mu$  ද ස්වාභාවික දිග  $l$  ද වන තන්තුවක්  $x$  දිගකින් ඇඳී ඇති විට තන්තුව තුළ ගැබ් වී ඇති ප්‍රත්‍යාස්ථ විභව ශක්තිය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.
- (x) ඉහත (i) හා (vi) අවස්ථා සලකා ශක්ති සංස්ථිති මූලධර්මය භාවිතයෙන් සමීකරණයක් ලියන්න.
- (xi) තන්තුවේ උපරිම දිග අපෝහනය කරන්න.

**ඇගයීම සඳහා නිර්ණායක :**

1. ගම්‍යතා සංස්ථිති මූලධර්මය අවබෝධය
2. ශක්ති සංස්ථිති මූලධර්මය අවබෝධය
3. නිරවුල්ව අදහස් ප්‍රකාශ කිරීම.
4. උචිත අවස්ථා සඳහා නිවැරදි මූලධර්ම භාවිතය.
5. දී ඇති උපදෙස් අනුව කාර්යයේ නියැලීම

### සරල රේඛාව

- 1.(a)  $P(2,a)$  හා  $Q(b+1, 3b-2)$  ලක්ෂ්‍ය  $y = 5x + 1$  සරල රේඛාව මත පිහිටයි.
  - (i)  $a$  හා  $b$  හි අගය
  - (ii)  $P$  හා  $Q$  අතර දුර සොයන්න.
- (b)  $A, B$  හා  $C$  ලක්ෂ්‍යවල ඛණ්ඩාංක පිළිවෙලින්  $(6, -9)$   $(-1, 15)$  සහ  $(-10, 3)$  වේ.  $\angle BCA = 90^\circ$  බව පෙන්වන්න. එනමින්  $BAC$  කෝණයේ කොසයිනය සොයන්න.
- 2.(a)  $ABC$  ත්‍රිකෝණයේ ශීර්ෂ  $A (2,5), B(2, -1)$  සහ  $C (-2, 3)$  වේ.
  - (i)  $t$  හි සියලු අගයයන් සඳහා  $(t-1, t)$  ඛණ්ඩාංකවල පිහිටි ලක්ෂ්‍ය  $B$  හා  $C$  සම දුරින් පිහිටන බව පෙන්වන්න.
  - (ii)  $D$  ලක්ෂ්‍යය,  $A, B$  හා  $C$  ලක්ෂ්‍යවලට සම දුරින් පිහිටන බව දී ඇත්නම්  $D$  හි ඛණ්ඩාංක සොයන්න.
- (b) අනුක්‍රමණය 3 වූ ද  $(2, 5)$  ලක්ෂ්‍ය හරහා යන්නා වූ ද සරල රේඛාවක්  $A$  ලක්ෂ්‍යයේ දී  $x$  අක්ෂය ද  $B$  ලක්ෂ්‍යයේ දී  $y$  අක්ෂය ද කපයි.  $O$  මූල ලක්ෂ්‍යය නම්  $AOB$  ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය සොයන්න.
- 3.(a)  $(-3, 13)$  හා  $(6, 10)$  ලක්ෂ්‍ය හරහා යන සරල රේඛාව සහ  $(1, 5)$  ලක්ෂ්‍යය හරහා යන අනුක්‍රමණය 3 වූ සරල රේඛාව ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යයේ ඛණ්ඩාංක සොයන්න.
- (b) සමචතුරස්‍රයක කේන්ද්‍රයේ ඛණ්ඩාංක  $(3, 4)$  ද එහි එක් ශීර්ෂයක ඛණ්ඩාංක  $(7, 1)$  ද වේ. එම සමචතුරස්‍රයේ ඉතිරි ශීර්ෂවල ඛණ්ඩාංක සොයන්න.
- 4.(a) ත්‍රිකෝණයක ශීර්ෂ දෙකක ඛණ්ඩාංක  $(5, -1)$  සහ  $(-2, 3)$  වේ. එහි පරිකේන්ද්‍රය මූල ලක්ෂ්‍යය වේ නම් තුන්වෙනි ශීර්ෂයේ ඛණ්ඩාංක සොයන්න.
- (b)  $3x - 4y + 7 = 0$  සහ  $12x + 5y - 2 = 0$  යන සරල රේඛා දෙකේ සුරකෝණ සමච්ඡේදකයේ සමීකරණය සොයන්න.
- 5.(a) සමාන්තරාස්‍රයක බද්ධ පාද දෙකක සමීකරණ  $2x - y = 0$  සහ  $x - 2y = 0$  වේ. එහි එක් විකර්ණයක සමීකරණය  $x + y = 6$  නම් අනෙක් විකර්ණයේ සමීකරණය සොයන්න.
- (b)  $4x + 3y = 10$  රේඛාවට ඒකක එකක් දුරින්  $x + y = 4$  රේඛාව මත පිහිටන සියලු ම ලක්ෂ්‍යවල ඛණ්ඩාංක සොයන්න.

### වෘත්තය

- 1.(a) පහත දී ඇති එක් එක් වෘත්තයේ කේන්ද්‍රයේ ඛණ්ඩාංක ද අරය ද සොයන්න.
  - (i)  $x^2 + y^2 + 6x + 4y - 36 = 0$
  - (ii)  $2x^2 + 2y^2 - 2x - 2y - 1 = 0$
- (b)  $x^2 + y^2 - 2ax - 2ay + a^2 = 0$  වෘත්තය,  $x$  අක්ෂයත්  $y$  අක්ෂයත් ස්පර්ශ කරන බව පෙන්වන්න. එනමින්  $(2, 4)$  ලක්ෂ්‍යය හරහා යන්නා වූ ද  $x$  අක්ෂයත්  $y$  අක්ෂයත් ස්පර්ශ කරන්නා වූ ද වෘත්ත දෙකක් ඇති බව පෙන්වන්න. ඒ එක් එක් වෘත්තයට  $(2, 4)$  ලක්ෂ්‍යයේ දී ඇඳි ස්පර්ශකවල සමීකරණ සොයන්න.
- 2.(a)  $O \equiv (0, 0), A \equiv (3, 2)$  සහ  $B \equiv (2, 1)$  වේ.
  - (i)  $O, A$  සහ  $B$  හරහා යන වෘත්තයේ සමීකරණය සොයන්න.
  - (ii)  $AB$  විශ්කම්භයක් වන වෘත්තයේ සමීකරණය සොයන්න.

(b)  $x^2 + y^2 - 6x + 8y = 0$  වෘත්තය සහ  $P(4, 3)$  ලක්ෂ්‍යය සලකන්න.

(i)  $P$ , දී ඇති වෘත්තයට පිටතින් පිහිටන බව පෙන්වන්න.

(ii)  $P$  සිට  $S$  ට ඇඳි ස්පර්ශකවල දිග සොයන්න.

(iii)  $P$  සිට  $S$  ට ඇඳි ස්පර්ශකවල සමීකරණ සොයන්න.

(iv)  $P$  සිට  $S$  ට ඇඳි ස්පර්ශකවල ස්පර්ශ ජ්‍යායේ සමීකරණය සොයන්න.

3. (a)  $2x - 3y + 26 = 0$  රේඛාව,  $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 104 = 0$  වෘත්තයේ ස්පර්ශකයක් බව පෙන්වන්න.

(b)  $x^2 + y^2 - 4x + 2y - 4 = 0$  වෘත්තයත්  $x - 2y + 1 = 0$  සරල රේඛාවක එකිනෙක ඡේදනය වන බව පෙන්වන්න.

4. (a)  $x^2 + y^2 - 6x + 4y + 9 = 0$  සහ  $x^2 + y^2 - 4y + C = 0$  වෘත්ත,

(i) එකතෙක ස්පර්ශ වේ නම්,  $C$  හි අගය සොයන්න. ඔබේ පිළිතුර සනාථ කරන්න.

(ii) එකිනෙක ප්‍රලම්බව ඡේදනය වේ නම්  $C$  හි අගය සොයන්න.

(b)  $x^2 + y^2 - x + 3y - 1 = 0$  වෘත්තය ප්‍රලම්බව ඡේදනය කරමින්  $x + 2y + 1 = 0$  රේඛාව ස්පර්ශ කරන වෘත්ත දෙකක් ඇති බව පෙන්වා, ඒවායේ සමීකරණ සොයන්න.

#### කාර්යය, ශක්තිය සහ ජවය

1.(a) 500 kg ස්කන්ධයකින් යුත් කුට්ටියක් 10 m ක් උසකට එසවීමේ දී ඔසවනය මගින් ගුරුත්වයට එරෙහිව කරන ලද කාර්යය සොයන්න.

(b) දුම්පියක ධාවනයට ඇති සාමාන්‍ය ප්‍රතිරෝධය 500 N නම් 6km දුරක් ධාවනය වීමේ දී දුම්පිය විසින් ප්‍රතිරෝධයට එරෙහිව කරන ලද කාර්යය සොයන්න.

(c) තිරසර  $\sin^{-1} \left( \frac{1}{10} \right)$  ක ආනතියක් සහිත කන්දක සයිකල්කරුවෙක් 100m දුරක් තම බයිසිකලය තල්ලුකරගෙන යයි. බයිසිකලයේ සහ සයික්ලරුවාගේ බර 800 Nක් නම් සයිකල්කරු ගුරුත්වයට එරෙහිව කරන ලද කාර්යය සොයන්න. චලිතයට එරෙහිව පාරේ ප්‍රතිරෝධය 50 N නම්, සයිකල්කරු විසින් කරන ලද මුළු කාර්යය සොයන්න.

2. ටොන් 150 (1 tonne = 1000 kg) ක ස්කන්ධයකින් යුත් දුම්පියක් 1 : 15 ආනතියක් සහිත කන්දක් ඉහළට ගමන් කරයි. දුම්පියේ එන්ජිම මගින් කරන නියත කාර්යය 300 kW වන අතර දුම්පියේ ධාවනයට එරෙහිව මාර්ගයෙන් යෙදෙන ප්‍රතිරෝධය ටොන් 1කට 40 N ක් වේ. දුම්පියේ උපරිම වේගය සොයන්න. ඉන්පසු දුම්පිය, තිරස් දුම්පිය මාර්ගයකට අවතීර්ණ වෙයි. දුම්පිය එන්ජිම මගින් එම කාර්යය ම සිදු කරයි නම් සහ දුම්පියේ ධාවනයට මාර්ගයෙන් ඇති කරන ප්‍රතිරෝධය නොවෙනස් නම් තිරස් මාර්ගයේ දී දුම්පියේ ආරම්භක ත්වරණය සොයන්න.

3. ස්කන්ධය 200 kg වූ කාරයක් ස්කන්ධය 400 kg වූ කැරවැන්නක් සමතල මාර්ගයක් දිගේ ඇදගෙන යයි. කාරයේ චලිතයට ප්‍රතිරෝධය 1000 N ක් ද කැරවැන්නේ චලිතයට ප්‍රතිරෝධය 100 N ක් ද වේ. එන්ජිමේ ජවය 100 kW නම් වේගය  $40 \text{ kmh}^{-1}$  වන නිමේෂයේ දී කාරයේ සහ කැරවැන්නේ ත්වරණය සොයන්න. මෙම මොහොතේ දී කාරයේ සහ කැරවැන්නේ ඇඳුමේ ආතතිය සොයන්න.

1.  $8 \text{ ms}^{-1}$  වේගයෙන් චලනය වන  $1 \text{ kg}$  ස්කන්ධයකින් යුත් ගෝලයක් සමාන අරයක් ඇති ස්කන්ධය  $2 \text{ kg}$  ක් වූ නිශ්චලව ඇති ගෝලයක සරල ලෙස ගැටේ. ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය ( $e$ ) =  $\frac{1}{2}$  නම්,
  - (i) ගැටුමට පසු ගෝලවල ප්‍රවේග
  - (ii) ගෝල අතර ඇති වූ ආවේගය
  - (iii) ගැටුම නිසා ඇතිවන වාලක ශක්ති හානිය සොයන්න.
  
2.  $V$  වේගයෙන් සුමට, තිරස් මේසයක් මත චලනය වන ස්කන්ධය  $m$  වූ ගෝලයක් සමාන අරයකින් යුත් ස්කන්ධය  $2m$  වූ නිශ්චලතාවයේ ඇති ගෝලයක් හා සරල ලෙස ගැටේ. ගෝල අතර ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය  $e$  වේ.
  - (i) ගැටුමට පසු ගෝලවල වේග සොයන්න.
  - (iii) ගැටුමේ දී වාලක ශක්තියෙන්  $\frac{1}{2}$  ක් හානි වූයේ නම්  $e$  හි අගය සොයන්න.
  
3. එකිනෙක දෙසට චලනය වන සමාන අරයෙන් ඇති ස්කන්ධ පිළිවෙලින්  $3m$  හා  $2m$  වූ A හා B කුඩා සුමට ගෝල දෙකක් එකිනෙක සරල ලෙස ගැටේ. ගැටුමට මොහොතකට පෙර A හා B හි වේග පිළිවෙලින්  $4u$  හා  $u$  වේ. ගැටුම නිසා B ගෝලයට ඇතිවන ආවේගයේ විශාලත්වය  $6mcu$  වේ. මෙහි  $c$  නියතයකි.
  - (i) ගැටුමට මොහොතකට පසු A හා B හි වේග  $u$  හා  $c$  ඇසුරෙන් සොයන්න.
  - (ii)  $c$  ඇසුරෙන් ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය සොයන්න.
  - (iii) ඉහත ගැටුම සිදුවිය හැකි  $c$  හි අගය පරාසය සොයන්න.
  - (iv) ගැටුම නිසා මුළු වාලක ශක්තියෙන්  $\frac{9}{16}$  හානි වූයේ නම්,  $c$  හි අගය සොයන්න.
  
4. ස්කන්ධය  $m$  හා  $2m$  වූ කුඩා ගෝල දෙකක් දිග  $2a$  වූ සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවකින් ගැට ගසා ඇත. තන්තුව මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයෙන් අවලව සවිකර තන්තුව තිරස්ව ඇඳී පවතින අවස්ථාවේ දී ගුරුත්වය යටතේ චලිතයට නිදහස්ව ගෝල නිශ්චලතාවයේ සිට මුදාහරේ. ගෝල අතර ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය  $\frac{1}{2}$  නම්,
  - (i) පළමු ගැටුමෙන් පසු ස්කන්ධය  $2m$  වූ ගෝලය නිශ්චලතාවයට පත්වන බව පෙන්වන්න.
  - (ii) දෙවන ගැටුමෙන් පසු වඩා සැහැල්ලු ගෝලය නිශ්චලතාවයට පත්වන බව පෙන්වන්න.
  - (iii) තුන්වන ගැටුමට මොහොතකට පසු එක් එක් ගෝලයේ ප්‍රවේග සොයන්න.

**04.1 නිපුණතා මට්ටම :** 4.1 සසම්භාවී පරීක්ෂණයක සිද්ධි විවරණය කරයි.

4.2 අහඹු සිදුවීම් පිළිබඳ ගැටලු විසඳීම සඳහා සම්භාවිතාව පිළිබඳ ආකෘති යොදා ගනියි.

**04.2 ශිෂ්‍යපාදක ක්‍රියාකාරකමෙහි ස්වභාවය :** පොත්පත් ඇසුරින් කුලක හා සම්භාවිතාව පිළිබඳ පෙර දැනුම පුනරීක්ෂණය කිරීම සඳහා විවෘත ග්‍රන්ථ පරීක්ෂණයක්.

**04.3 ගුරුවරයාට උපදෙස් :**

1. සම්භාවිතාව පාඩම ඉගැන්වීමට සති 2කට පමණ පෙර 6-11 දක්වා ගණිතය පෙළපොත්වල කුලක සහ සම්භාවිතාව පාඩම් අධ්‍යයනය කිරීමට උපදෙස් දෙන්න. දී ඇති පැවරුම සිසුන්ට ඉදිරිපත් කරන්න.
2. සම්භාවිතාව පාඩම ඉගැන්වීමට සතියකට පමණ පෙර පිළිතුරු ඉදිරිපත් කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.
4. සිසුන් දී ඇති පිළිතුරු ඇගයීමෙන් පසු සිසුන්ට අවශ්‍ය ප්‍රතිපෝෂණ ලබාදෙමින් සම්භාවිතාව පාඩම ඉගැන්වීම අරඹන්න.

### කාර්ය පත්‍රිකාව

(1) (i)  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ . කුලකයේ උපකුලක සියල්ලම ලියන්න. එහි උපකුලක කීයක් තිබේද ?

(ii) පහත සඳහන් කුලකවලින් කවර ඒවා  $B = \{x | x \in \mathbb{Z}^+, x < 10\}$  යන කුලකයේ උපකුලක දැයි තෝරන්න.

$$P = \{1, 4, 9, 16\}$$

$$Q = \{2, 3, 5, 7\}$$

$$R = \{10 \text{ට අඩු ප්‍රථමක සංඛ්‍යා}\}$$

$$S = \{10 \text{ට අඩු ගණිත සංඛ්‍යා}\}$$

$$T = \{2, 4, 6, 8\}$$

$$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

ඔබ තෝරාගත් උපකුලකවලින් A හි නියම උපකුලක තිබේ නම් ලියන්න.

(2)  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$  නම් හා  $\mathcal{U} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ , නම්

$$(i) A \cap B \quad (ii) A \cup B \quad (iii) A' \quad (iv) B' \quad (v) A' \cap B'$$

$$(vi) A' \cup B' \quad (vii) (A \cap B)' \quad (viii) A \cap B' \quad (ix) (A \cup B)' \quad (x) A' \cap B$$

කුලකවල අවයව ලියා දක්වන්න.

(3) කුලක විජය පිළිබඳ පහත දී ඇති නියම ප්‍රකාශ කර වෙන් සටහන් මගින් පැහැදිලි කරන්න.

(i) න්‍යායදේශය නියමය

(ii) විඝටන නියමය

(iii) සංඝටන නියමය

(iv) ද මෝගන් නියමය

(4) පහත සඳහන් ප්‍රතිඵලවලින් සත්‍ය ප්‍රතිඵල යටින් ඉරක් අඳින්න.

- (i)  $A \cap \emptyset = A$                       (ii)  $A \cup \emptyset = A$                       (iii)  $\mathcal{P}A \cap \emptyset = A$   
 (iv)  $A' \cup A = A$                       (v)  $A' \cap A = \emptyset$

(5) (i) සසම්භාවී පරීක්ෂණය අර්ථකථනය කරන්න.

(ii) පහත සඳහන් පරීක්ෂණවලින් සසම්භාවී පරීක්ෂණ තෝරන්න.

- (a) හෙට ඉර පායයි.  
 (b) කාසියක් උඩදමා මතුපිට වැටෙන පැත්ත පරීක්ෂා කිරීම.  
 (c) පැතිවල 1-6 දක්වා අංක යෙදූ දාදුකැටයක් උඩදමා මතුපිටට වැටෙන පැත්ත පරීක්ෂා කිරීම.  
 (d) පාසල් කාලය තුල දී අසනීප වී ගෙදර යවන සිසුන් ගණන පරීක්ෂා කිරීම.  
 (e) විදුලි බුබුලක ආයු කාලය මැනීම.  
 (f) රතුපාට බෝල තුනක් හා නිල්පාට බෝලයක් ඇති මල්ලකින් අහඹු ලෙස බෝතලයක් ඉවතට ගැනීම

(iii) ඔබ ඉහත තෝරාගත් සසම්භාවී පරීක්ෂණවල නියැදි අවකාශ ලියන්න.

(6) කාසි දෙකක් එකවර උඩදමා මතුපිටට වැටෙන පැත්ත නිරීක්ෂණය කිරීම යන සසම්භාවී පරීක්ෂණයේ

- (i) නියැදි අවකාශය ලියන්න.  
 (ii) එහි සරල සිද්ධි දෙකක් ලියන්න.  
 (iii) සංයුක්ත සිද්ධි දෙකක් ලියන්න.

(7) අනෙකුත් වශයෙන් බහිෂ්කාර සිද්ධි යනු කුමක් ද? උදාහරණයක් මගින් පහැදිලි කරන්න.

(8) කාසියක් 50 වරක් උඩදමා වටෙන පැත්ත නිරීක්ෂණය කර පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

| වාරය | වැටුන පැත්ත (සිරස හෝ අගය) |
|------|---------------------------|
| 1    |                           |
| 2    |                           |
| 3    |                           |
| .    |                           |
| .    |                           |
| .    |                           |
| 25   |                           |

- (i) කාසියක් 25 වරක් උඩ දැමීමේ දී හිස ලැබීමේ සාර්ථක භාගය සොයන්න.  
 (ii) ඉහත පරීක්ෂණයේ 50 වරක්, 100 වරක් සිදුකළේ නම් හිස ලැබීමේ සාර්ථක භාග සොයන්න.  
 (iii) සාර්ථක භාගය, සම්භාවිතාව සෙවීම සඳහා මිණුමක් ලෙස ගැනීමට නම් පරීක්ෂණය සිදුකරන වාර ගණන කෙසේ විය යුතු ද?

- (9) සම්භවය සිද්ධියක් යනු කුමක් ද? පහත සඳහන් සසම්භාවී පරීක්ෂණවලින් සම්භවය සිද්ධි ලැබෙන පරීක්ෂණ තෝරන්න.
- කාසියක් උඩදමා මතුපිට වැටෙන පැත්ත නිරීක්ෂණය කිරීම.
  - 1-6 දක්වා අංක යෙදූ සාධාරණ දාදු කැටයක් උඩදමා මතුපිටට වැටෙන පැත්ත නිරීක්ෂණය කිරීම.
  - නිල් බෝල දෙකක් හා රතු බෝල 3ක් ඇති මල්ලකින් අහඹු ලෙස බෝලයක් ගෙන පාට නිරීක්ෂණය කිරීම.
  - 1-9 දක්වා අංක ලියා ඇති කාඩ්පත් අතරින් 1ක් අහඹු ලෙස තෝරා අංකය සටහන් කිරීම.

(10)(i) ඉහත ගැටලුවේ (ii) හා සසම්භාවී පරීක්ෂණය සඳහා නියැදි අවකාශය ලියන්න.

$A = \{ \text{ඉරට්ටේ සංඛ්‍යාවක් ලැබීම} \}$

$B = \{ \text{ප්‍රථමක සංඛ්‍යාවක් ලැබීම} \}$

$C = \{ \text{හතරැස් සංඛ්‍යාවක් ලැබීම} \}$

$D = \{ \text{ඔත්තේ සංඛ්‍යාවක් ලැබීම} \}$  ලෙස ගෙන

- (ii) (a)  $P(A)$       (b)  $P(B)$       (c)  $P(C)$       (d)  $P(D)$       (e)  $P(A \cap B)$   
 (f)  $P(A \cap C)$    (g)  $P(C \cap A)$    (h)  $P(A \cup B)$    (i)  $P(A \cup B \cup C)$    (j)  $P(A \cap B \cap C)$   
 සොයන්න.

- (iii) (a)  $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$   
 (b)  $P(A \cup B \cup C) = P(A) + P(B) + P(C) - P(A \cap B) - P(B \cap C) - P(C \cap A) + P(A \cap B \cap C)$

බව ද සාධනය කරන්න.

- (iv) (a) අන්‍යෝන්‍ය වශයෙන් බහිෂ්කාර සිද්ධි දෙකක් තෝරන්න.  
 (b)  $P(A \cup D)$  සොයන්න.

#### ඇගයීම් නිර්ණායක

- අවශ්‍ය දනුම ලබා ගැනීම සඳහා පොත්පත් පරිශීලනය.
- කුලක විජිය පිළිබඳ අවබෝධය.
- සම්භාවිතාව මූලික සංකල්ප පිළිබඳ අවබෝධය.
- දී ඇති උපදෙස් නිවැරදිව පිළිපැදීම.
- නිරවුල් ව අදහස් ප්‍රකාශ කිරීම.

ලිඛිත පරීක්ෂණ සඳහා ගුරුවරුන් හට පහත සඳහන් ආකාරයේ ගැටලු යොදාගත හැකි ය.

### අනුකලනය

1. (a)  $\frac{2}{x(x+1)(x+2)}$  හින්න භාගවලට වෙන්කරන්න.

එනමින්  $\int_2^4 \frac{2}{x(x+1)(x+2)} dx = 3\ln 3 - 2\ln 5$  බව පෙන්වන්න.

- (b)  $x-1 = u^2$  ආදේශයෙන් හෝ අන් ක්‍රමයකින් හෝ  $\int \frac{x+1}{\sqrt{x-1}} dx$  සොයන්න.

- (c) කොටස් වශයෙන් අනුකලනය භාවිතයෙන්  $\int_0^{\frac{\pi}{6}} x \cos 3x dx$  අගයන්න.

- (d)  $\int_0^a f(x) dx = \int_0^a f(a-x) dx$  බව පෙන්වන්න.  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin x}{\sin x + \cos x} dx$  අගයන්න.

2. (a)  $\frac{1}{(3t+1)(t+3)}$  හින්න භාගවලට වෙන්කරන්න.

$t = \tan x$  ආදේශය භාවිතයෙන්

$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{1}{3+5\sin 2x} dx = \int_0^1 \frac{1}{(3t+1)(t+3)} dt$  බව පෙන්වන්න.

එනමින්  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{1}{3+5\sin 2x} dx = \frac{1}{8} \ln 3$  බව පෙන්වන්න.

- (b) කොටස් වශයෙන් අනුකලනය භාවිතයෙන්

$\int_0^1 x e^{3x} dx$  අගයන්න.

- (c)  $y = x^2$  සහ  $y^2 = x$  යන චක්‍රවලින් මායිම් වන වර්ගඵලය සොයන්න.

3. (a)  $u^2 = a^2 - x^2$ , ආදේශය භාවිතයෙන් හෝ අන් ක්‍රමයකින් හෝ  $\int_0^a x \sqrt{a^2 - x^2} dx$  අගයන්න.

(b)  $f(x) = \frac{x^2 + 6x + 7}{(x+2)(x+3)}$  නම්,

$$f(x) = A + \frac{B}{x+2} + \frac{C}{x+3}, \text{ වන } A, B, C \text{ නියත සොයන්න.}$$

$$\int_0^2 f(x) dx = 2 + \ln\left(\frac{25}{81}\right) \text{ බව පෙන්වන්න.}$$

(c) කොටස් වශයෙන් අනුකලනය භාවිතයෙන්  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} x^2 \cos 2x \, dx$  අගයන්න.

(d)  $\int_0^a f(x) dx = \int_0^a f(a-x) dx$  බව පෙන්වන්න.

$$\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{1 - \sin 2x}{1 + \sin 2x} dx = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan^2 x \, dx \text{ බව පෙන්වන්න.}$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{1 - \sin 2x}{1 + \sin 2x} dx \text{ හි අගය සොයන්න.}$$

### වෘත්ත චලිතය

- දිග  $14a$  වූ සැහැල්ලු අවිනන්‍ය තන්තුවක දෙකෙළවර A හා B අවල ලක්ෂ්‍ය දෙකකට ගැටගසා ඇත.  $AB = 10a$  වන අතර A, B ට සිරස් ව ඉහළින් පිහිටයි.  $AP = 8a$  වන පරිදි තන්තුවේ පිහිටි P ලක්ෂ්‍යයට ස්කන්ධය  $m$  වූ අංශුවක් ඇඳා ඇත. තන්තුව ඇදී සිටින පරිදි  $m$  අංශුව  $w$  කෝණික ප්‍රවේගයකින් තිරස් වෘත්තයක චලනය වේ.

(i) AP තන්තුවේ ආතතිය  $\frac{4m}{25}(5g + 180w^2)$  බව පෙන්වන්න.

(ii) BP තන්තු කොටසේ ආතතිය සොයන්න.

(iii)  $w \geq \sqrt{\frac{5g}{32a}}$  බව පෙන්වන්න.

- අරය  $r$  වූ වෘත්තයක ආකාරයට නවා ඇති සුමට කම්බියක් සිරස් තලයක සවිකර ඇත. එහි කේන්ද්‍රය O ද පහළම ලක්ෂ්‍යය B ද යැයි ගනිමු. කම්බියට අමුණා ඇති ස්කන්ධය  $m$  වූ P පබළුවක් B ලක්ෂ්‍යයේ සිට  $u$  වේගයෙන් කම්බිය ඔස්සේ ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබේ.

(i) පබළුව පළමුවරට නිශ්චලතාවයට පත් වන්නේ OP තිරස් වන විට දී නම්,  $u$  හි අගය සොයන්න.

(ii) P පබළුව සම්පූර්ණ වෘත්තයක් ගෙවා යාම සඳහා  $u$  හි විය යුතු අවම අගය සොයන්න.

(iii)  $u = \sqrt{3ga}$  නම්, OP උඩු සිරස සමඟ  $\cos^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$  කෝණයක් සාදන විට පබළුවක් කම්බියක් අතර ප්‍රතික්‍රියාව ගුණාය බව පෙන්වා පබළුව ප්‍රථම වරට නිශ්චලතාවයට පත් වන විට OP සිරස සමඟ සාදන කෝණය සොයන්න.

3. අරය  $a$  වූ අවල සුමට ගෝලයක ඉහළ ම ලක්ෂ්‍යයේ නිශ්චලතාවයේ ඇති අංශුවකට කුඩා විස්ථාපනයක් දෙනු ලැබේ.

(i) අංශුව හරහා යන අරයත් සිරසත් අතර කෝණය  $\cos^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$  වන විට අංශුව, ගෝලය හැර යන බව පෙන්වන්න.

(ii) ගෝලය පිහිටි තලයට පහළින් ඇති තිරස් තලයක ගෝලයේ කේන්ද්‍රය හරහා යන සිරස් රේඛාවේ සිට  $\frac{2\sqrt{5}a}{3}$  දුරකින්, අංශුව පතිත වේ නම්, ගෝලයේ පහළම ලක්ෂ්‍යයේ සිට අංශුව පතිත වන තිරස් තලය ඇත්තේ කොපමණ ගැඹුරකින් ද?

4. අරය  $a$  ද කේන්ද්‍රය O ද වූ වෘත්තාකාර සිහින් සුමට තලයක් සිරස්ව සවිකර ඇත. ස්කන්ධ පිළිවෙලින්  $4m$  හා  $m$  වූ A හා B අංශු දෙකක් සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවකින් එකිනෙක ගැට ගසා ඇත. ආරම්භයේ දී A, B සහ O එක ම තිරස් මුට්ටමක පිහිටයි. දැන් පද්ධතිය නිශ්චලතාවයේ සිට මුදා හරිනු ලැබෙයි.  $t$  කාලයකට පසු AOB කෝණය කෝණයකින් හැරේ.

(i)  $5a\left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2 = 6g \sin \theta$  බව පෙන්වන්න.

(ii) B හා තලය අතර ප්‍රතික්‍රියාව,  $m$ ,  $g$  හා ඇසුරෙන් සොයන්න.

(iii)  $g$  හා  $\theta$  ඇසුරෙන්  $\frac{d^2\theta}{dt^2}$  සොයන්න.

(iv) එනයිත් තන්තුවේ ආතතිය සොයන්න.

## නිපුණතා මට්ටම් අංකවලට අදාළ නිපුණතා මට්ටම්

13 ශ්‍රේණියට අදාළ එක් එක් නිපුණතා මට්ටම් අංකවලට අදාළ නිපුණතා මට්ටම් පහත දැක් වේ.

### පළමුවන වාරය

#### සංයුක්ත ගණිතය I

- 11.3 ශ්‍රිතවල මාපාංක ඇතුළත් අසමානතා ගැටලු විසඳයි.
- 27.1 සරල රේඛාවක සමීකරණය ව්‍යුත්පන්න කරයි.
- 27.2 දෙන ලද සරල රේඛා දෙකක ඡේදන ලක්ෂ්‍යය හරහා යන ඕනෑම සරල රේඛාවක සමීකරණය ව්‍යුත්පන්න කරයි.
- 27.3 දෙන ලද සරල රේඛාවකට සාපේක්ෂව ලක්ෂ්‍ය දෙකක පිහිටීම සොයයි.
- 27.4 සරල රේඛා දෙකක් අතර කෝණය සොයයි.
- 27.5 දෙන ලද ලක්ෂ්‍යයක සිට දෙන ලද සරල රේඛාවකට ඇති ලම්බ දුර ඇසුරෙන් සරල රේඛාවක හා සම්බන්ධ වශේෂිත ප්‍රතිඵල ව්‍යුත්පන්න කරයි.
- 28.1 වෘත්තයක කාටිසිය සමීකරණය සොයයි.
- 28.2 වෘත්තයක් අනුබද්ධයෙන් ලක්ෂ්‍යයක පිහිටීම විස්තර කරයි.
- 28.3 වෘත්තයක් අනුබද්ධයෙන් සරල රේඛාවක පිහිටීම විස්තර කරයි.
- 28.4 බාහිර ලකෂ්‍යයක සිට වෘත්තයකට ඇඳි ස්පර්ශකවල ස්පර්ශ ජායා විවරණය කරයි.
- 28.5  $S + S' = 0$  සමීකරණය විවරණය කරයි.
- 28.6 වෘත්ත දෙකක පිහිටීම විවරණය කරයි.
- 28.7  $S + S' = 0$  සමීකරණය විවරණය කරයි.
- 29 කේතුවල සමීකරණ විවරණය කරයි.

#### සංයුක්ත ගණිතය II

- 3.10 යාන්ත්‍රික ශක්තිය විවරණය කරයි.
- 3.11 අදාළ අවස්ථා සඳහා ජවයේ උපයෝගිතාව විමසමින් ගැටලු විසඳයි.
- 3.12 ආවේගී ක්‍රියාවක ඵලය විවරණය කරයි.
- 3.13 සරල ප්‍රත්‍යස්ථ ගැටුම් විවරණය කරමින් නිව්ටන්ගේ ප්‍රත්‍යාගති නියමය භාවිත කරයි.
- 3.14 තිරස් වෘත්තයක චලිත අවස්ථාව ඵලදායීව යොදා ගැනීමට අදාළ මූලධර්ම විමර්ශනය කරයි.
- 3.15 සිරස් වෘත්ත චලිතයක හැසිරීම කෙරෙහි බලපාන සාධකයක් ලෙස ආරම්භක වේගය සැලකිල්ලට ගනී.

## දෙවන වාරය

### සංයුක්ත ගණිතය I

- 25.1 ශ්‍රිතයක ව්‍යුත්පන්නය පිළිබඳ අදහස ඇසුරින් අනුකලන ප්‍රතිඵල අපෝහනය කරයි.
- 25.2 ගැටලු විසඳීම සඳහා අනුකලනය පිළිබඳ නීති භාවිත කරයි.
- 25.3 කලනයේ මූලික ප්‍රමේයය භාවිතයෙන් නිශ්චිත අනුකලනයක මූලික ලක්ෂණ විමර්ශනය කරයි.
- 25.4 උචිත ක්‍රම තෝරා ගනිමින් පරිමේය ශ්‍රිත අනුකලනය කරයි.
- 25.5 ත්‍රිකෝණමිතික සර්වසාමය භාවිතයෙන් සම්මත ආකාරවලට උභයනය කර ත්‍රිකෝණමිතික ප්‍රකාශන අනුකලනය කරයි.
- 25.6 අනුකලනය සඳහා විචල්‍ය පරිවර්තන ක්‍රමය භාවිත කරයි.
- 25.7 කොටස් වශයෙන් අනුකලනය ක්‍රමය භාවිතයෙන් ගැටලු විසඳයි.
- 25.8 අනුකලනය භාවිතයෙන් වක්‍ර මගින් මායිම් වූ ප්‍රදේශයක වර්ගඵලය නිර්ණය කරයි.
- 8.1 ගණන් කිරීම සඳහා විවිධ ක්‍රම භාවිත කරයි.
- 8.2 ගණිත ගැටලු විසඳීම සඳහා ශිල්පීය ක්‍රමයක් ලෙස සංකරණ භාවිත කරයි.
- 8.3 ගණිත ගැටලු විසඳීම සඳහා ශිල්පීය ක්‍රමයක් ලෙස සංයෝජන භාවිත කරයි.
- 21.1 මූලික ශ්‍රේණි විස්තර කරයි.
- 21.2 සමා-ගුණෝත්තර ශ්‍රේණි විවරණය කරයි.
- 21.3 ධන නිඛිල ගුණිත පද සහිත ශ්‍රේණි ආකලනය කරයි.
- 21.4 විවිධ ක්‍රම භාවිතයෙන් ශ්‍රේණි ආකලනය කරයි.

### සංයුක්ත ගණිතය II

- 2.11 අර්ථ දැක්වීම භාවිතයෙන් සමමිතික ඒකාකාර වස්තුවල ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය නිර්ණය කිරීම සඳහා විවිධ ශිල්පීය ක්‍රම යොදා ගනියි.
- 2.12 අර්ථ දැක්වීම සහ අනුකලනය භාවිතයෙන් සරල ජ්‍යාමිතික වස්තුවල ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය සොයයි.
- 2.13 ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය හා ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය සමපාත වීම යන්න උපකල්පනය කර සංයුක්ත වස්තුවල සහ ශේෂ වස්තුවල ස්කන්ධ කේන්ද්‍ර (ගුරුත්ව කේන්ද්‍ර) සොයයි.
- 2.14 වස්තුවක සමතුලිතතාවයේ ස්ථායීතාවය විස්තීරණය කරයි.
- 4.1 සසම්භාවී පරීක්ෂණයක සිද්ධි විවරණය කරයි.
- 4.2 අහඹු සිද්ධීම් පිළිබඳ ගැටලු විසඳීම සඳහා සම්භාවිතාව පිළිබඳ ආකෘති යොදා ගනියි.
- 4.3 දෙන ලද තත්ත්වවලට යටත් ව අහඹු සිද්ධියක සම්භාවිතාව නිර්ණය කිරීම සඳහා අසම්භව්‍ය සම්භාවිතා සංකල්ප උපයෝගී කර ගනියි.
- 4.4 අහඹු සිද්ධි දෙකක හෝ වැඩි ගණනක ස්වායත්තතාව නිර්ණය කිරීම සඳහා සම්භාවිතා ආකෘතිය යොදා ගනියි.
- 4.5 අවස්ථානුකූලව බෙයස් ප්‍රමේයය භාවිත කරයි.

## තුන්වන වාරය

### සංයුක්ත ගණිතය I

- 10.1 ද්විපද ප්‍රසාරණයේ මූලික ලක්ෂණ ගවේෂණය කරයි.
- 10.2 ද්විපද ප්‍රසාරණයේ පද හා සංගුණක අතර සම්බන්ධය විමර්ශනය කරයි.
- 14.1 සංඛ්‍යා පද්ධතිය විස්තීරණය කරයි.
- 14.2 සංකීර්ණ සංඛ්‍යා පිළිබඳ විෂය විවරණය කරයි.
- 14.3 ආර්ගන්ඩ් සටහන ඇසුරින් ආකලනය ජ්‍යාමිතිකව විවරණය කරයි.
- 14.4 ආර්ගන්ඩ් සටහන ඇසුරින් ගුණිතය සහ ලබ්ධිය ජ්‍යාමිතිකව විවරණය කරයි.
- 14.5 විචල්‍ය ලක්ෂ්‍යයක පරාසයේ සංකීර්ණ සමීකරණය විවරණය කරයි.
- 12.1 න්‍යාස සම්බන්ධ මූලික සිද්ධාන්ත විස්තර කරයි.
- 12.2 සමවතුරු න්‍යාසවල විශේෂ අවස්ථා පැහැදිලි කරයි.
- 12.3 න්‍යාසයක ප්‍රතිලෝමය සහ පෙරලම විස්තර කරයි.
- 12.4 සමගාමී සමීකරණවල විසඳුම් සෙවීමට න්‍යාස භාවිත කරයි.
- 13.1 නිශ්චායකයක ගුණ විවරණය කරයි.

### සංයුක්ත ගණිතය II

- 3.16 සරල අනුවර්තී වලිතය විශ්ලේෂණය කරයි.
- 3.17 තිරස් රේඛාවක් ඔස්සේ සිදුවන සරල අනුවර්තී වලිතයේ ස්වභාවය එහි ලක්ෂණ ඇසුරෙන් විස්තර කරයි.
- 3.18 සිරස් රේඛාවක් ඔස්සේ සිදුවන සරල අනුවර්තී වලිතයේ ස්වභාවය එහි ලක්ෂණ ඇසුරෙන් විග්‍රහ කරයි.
- 5.1 සංඛ්‍යානයේ ස්වභාවය හඳුන්වයි.
- 5.2 තොරතුරු ලබා ගැනීම සඳහා දත්ත හසුරුවයි.
- 5.3 දත්ත සහ තොරතුරු වර්ගීකරණය කරයි.
- 5.4 දත්ත සහ තොරතුරු වගුගත කරයි.
- 5.5 දත්ත සහ තොරතුරු රූපිකව දක්වයි.
- 5.6 කේන්ද්‍රික ප්‍රවණතා මිනුමක් ලෙස මධ්‍යන්‍යය විග්‍රහ කරයි.
- 5.7 සාපේක්ෂ පිහිටුම් මිනුම් අගයයන් ඇසුරින් සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තිය විවරණය කරයි.
- 5.8 සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක් පිළිබඳ තීරණවලට එළඹීම සඳහා උචිත කේන්ද්‍රික ප්‍රවණතා මිනුම් භාවිත කරයි.
- 5.9 අපකීර්ණ මිනුම් භාවිතයෙන් සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක විසිරීම විවරණය කරයි.

## ආශ්‍රිත ග්‍රන්ථ

- Bstock, L. and Chandler, J. Pure Mathematics I  
Stanley Thrones (Publishers) Ltd.- 1993
- Bstock, L. and Chandler, J. Pure Mathematics II  
Stanley Thrones (Publishers) Ltd.- 1993
- Bostock, L. and Chandler, J. Applied Mathematics I  
Stanley Thrones (Publishers) Ltd.- 1993
- Bostock, L. and Chandler, J. Applied Mathematics II  
Stanley Thrones (Publishers) Ltd.- 1993
- ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය මගින් ප්‍රකාශිත සම්පත් ග්‍රන්ථ  
අනුකලනය  
සරල රේඛීය චලිතය  
සංකරණ හ සංයෝජන  
අංශුවක සමතුලිතතාව  
වර්ගජ ශ්‍රිත හා වර්ගජ සමීකරණ  
බහුපද ශ්‍රිත හා පරිමේය ශ්‍රිත  
ගණිතමය අභ්‍යුහනය හා ද්විපද ප්‍රමේයය  
තාත්ත්වික සංඛ්‍යා හා ශ්‍රිත  
ත්‍රිකෝණමිතිය  
අසමානතා  
දෛශික රාශි පිළිබඳ විජගණිතය  
ශ්‍රිතයක සීමාව  
ශ්‍රේණි සමාකලනය  
සරල රේඛාව  
දර්ශක, ඝාතීය ශ්‍රිත හා ලඝුගණක  
සංඛ්‍යානය  
චක්‍රාස්‍රවණයේ භාවිත  
වෘත්තය  
සම්භාවිතාව  
නිවුටන් නියම  
ඒකතල බල