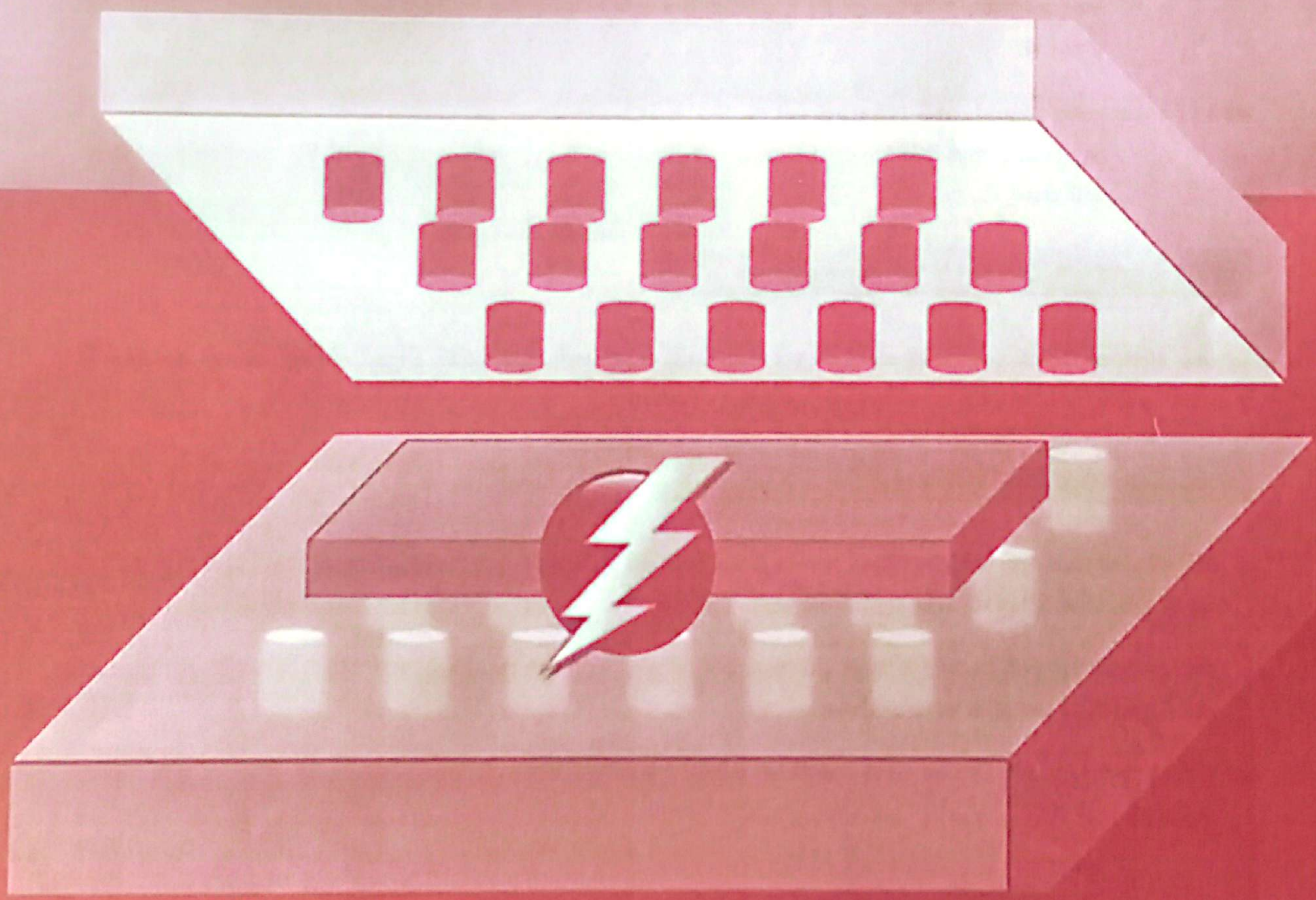
ADVANCED LEVEL EXAMINATION

PHYSICS

Electric Field

UNIT-06 PART-I



SAMITHA RATHNAYAKE

B.Sc (Phy.Sp.) Colombo

CamScanner

Explore the World with a New Vision...

Advanced Level Examination

PHYSICS

Electric Field
විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය

Unit 06
Part I

සැකසුම : සමිත රත්නායක

විද්‍යුත් ආරෝපණ වර්ග [Kinds of electric charges]

ඇතැම් වස්තූන් එකිනෙක පිරිමැදීමෙන් පසු ඒවා වෙන් වෙන් වශයෙන් ගත් විට ඇතැම් කුඩා ද්‍රව්‍ය ආකර්ෂණය කිරීමේ හැකියාවක් ඒවාට ඇති බව අතීතයේදී මිනිසා නිරීක්ෂණය කර තිබිණි. මේ හැකියාව වස්තුවලට ලැබී ඇත්තේ ඒවා "ආරෝපණය වී ඇති නිසා" යැයි ව්‍යවහාර කෙරිණි. තවද පිරිමැදි වස්තූන් එකට ගත් විට ඉහත හැකියාව නොපෙන්වන නිසා එම වස්තූන් ප්‍රතිවිරුද්ධ ලෙස ආරෝපණය වී ඇතැයි විස්තර කෙරුණි. මෙම ප්‍රතිවිරුද්ධ ආරෝපණ වර්ගවලට (+) හා (–) ලෙස නම් තබන ලදී.

සම්මත (+) ආරෝපණය [Standard (+) charge] -

සේද රෙද්දකින් පිරිමදින ලද වීදුරු දණ්ඩක් මත ඇති ආරෝපණය හා ඊට සජාතීය ආරෝපණ (+) ලෙස නම් කෙරුණි.

සම්මත (–) ආරෝපණය [Standard (–) charge] -

ලෝම රෙද්දකින් පිරිමදින ලද එබනයිට් දණ්ඩක් මත ඇති ආරෝපණය හා ඊට සජාතීය ආරෝපණ (–) ලෙස නම් කෙරුණි.

ස්ථිති විද්‍යුත් ආරෝපණ [Electrostatic charges]

චලනය නොවන විද්‍යුත් ආරෝපණ ස්ථිති විද්‍යුත් ආරෝපණ ලෙස හැඳින්වේ. ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර යටතේ අප හදාරනු ලබන්නේ මෙබඳු ආරෝපණවලින් ඇතිවන විද්‍යුත් ප්‍රතිඵල පිළිබඳවය.

ආරෝපිත වස්තු [Charged bodies]

- කිසියම් වස්තුවක ඇති ධන ආරෝපණ ප්‍රමාණය, එම වස්තුවේ ඇති සෘණ ආරෝපණ ප්‍රමාණයට වඩා වැඩි නම් එය ධන ලෙස ආරෝපිත වස්තුවක් ලෙස හැඳින්වේ.
- කිසියම් වස්තුවක ඇති සෘණ ආරෝපණ ප්‍රමාණය, එම වස්තුවේ ඇති ධන ආරෝපණ ප්‍රමාණයට වඩා වැඩි නම් එය සෘණ ලෙස ආරෝපිත වස්තුවක් ලෙස හැඳින්වේ.
- කිසියම් වස්තුවක ඇති ධන හා සෘණ ආරෝපණ ප්‍රමාණ සමාන වේ නම් එය විද්‍යුත් වශයෙන් උදාසීන වස්තුවක් ලෙස හැඳින්වේ.

CamScanner

ආරෝපණ ප්‍රමාණ හා එහි ඒකක [Quantity of charges and it's units]

ආරෝපණය මැනීමේ SI ඒකකය කූලෝම (C) වේ.
මේ දක්වා පරීක්ෂණාත්මකව සොයා ගෙන ඇති කුඩාම ආරෝපණ ප්‍රමාණය $-1.6\times10^{-19}C$ වන අතර එය ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණය (e) ලෙස හැඳින්වේ.

$$e = -1.6\times10^{-19}C$$

වෙනත් ඕනෑම ආරෝපණ ප්‍රමාණයක් Q නම් එය ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණයේ පූර්ණ සංඛ්‍යාත්මක ගුණාකාරයකි.

$$\boxed{Q = \pm n|e|} \qquad n = 1, 2, 3 \ldots\ldots$$ {|e| - ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණයේ විශාලත්වය }

විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය [Electric field]

ආරෝපණයක් මත බලයක් ඇති කල හැකි ප්‍රදේශය ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් ලෙස හැඳින්වේ. ඕනෑම ආරෝපණයක් අවට මෙවැනි ප්‍රදේශයක් පවතී.

- යම් ලක්ෂ්‍යයක විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් පවතීදැයි සෙවීමට එම ලක්ෂ්‍යයෙහි තබන ලද කුඩා ආරෝපණයක් මත විද්‍යුත් බලයක් යෙදේ දැයි පරීක්ෂා කළ යුතුය.
- සජාතීය ආරෝපණ අතර විද්‍යුත් විකර්ෂණ බලද විජාතීය ආරෝපණ අතර විද්‍යුත් ආකර්ෂණ බලද ඇති වේ.

විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව (E)
[Electric field intensity]

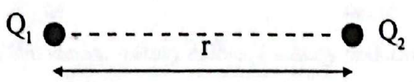
Q ආරෝපණයක් මත ක්‍රියාකරන විද්‍යුත් බලය F නම්,

$$Q \longrightarrow F$$

$$1 \longrightarrow \frac{F}{Q} = E \quad \Rightarrow \quad \boxed{F = EQ}$$; E හි ඒකක : --

- (+) ආරෝපණ මත බලය E හි දිශාවටම ද (–) ආරෝපණ මත බලය E ට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවටද පවතී.

කූලෝම් නියමය (Coulomb's law)



CamScanner

$$\left.\begin{array}{l} F \propto Q_1 Q_2 \\ F \propto \dfrac{1}{r^2} \end{array}\right\} \quad F \propto \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \Rightarrow \boxed{F = \frac{1}{4\pi\varepsilon}\frac{Q_1 Q_2}{r^2}}$$

- සමානුපාතිකත්වයේ නියතයෙහි ඇති " ε " ආරෝපණ තබා ඇති මාධ්‍යයේ විද්‍යුත් ගතිගුණ මත රඳා පවතින නියතයක් වන අතර එය එම මාධ්‍යයේ පාරවේද්‍යතාව (permittivity) ලෙස හැඳින්වේ.

- රික්තකයක පාරවේද්‍යතාව $\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}\, C^2 N^{-1} m^{-2}$

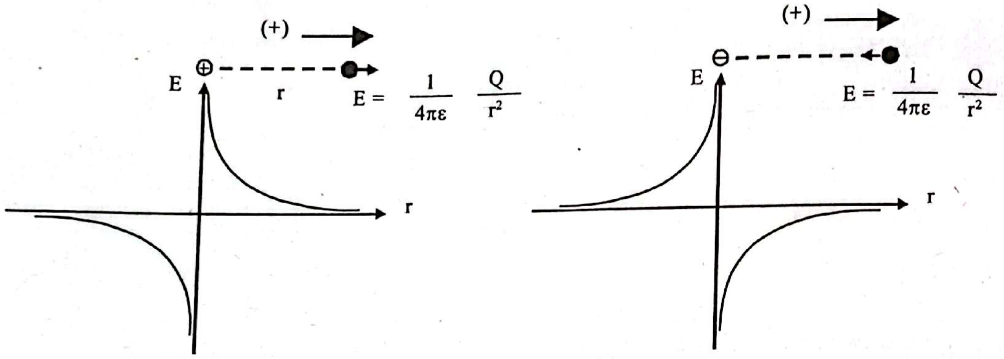
- $\dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0} \approx 9 \times 10^9\, Nm^2 C^{-2}$

- සාපේක්ෂ පාරවේද්‍යතාව(ε_r) (relative permittivity) (පාරවිද්‍යුත් නියතය - k) (dielectric constant) $= \dfrac{\text{අදාල මාධ්‍යයේ පාරවේද්‍යතාව}(\varepsilon)}{\text{රික්තයක පාරවේද්‍යතාවය}(\varepsilon_0)}$

- $\varepsilon > \varepsilon_0$ බැවින් $\varepsilon_r > 1$ වේ.

$$\varepsilon = \varepsilon_0 \varepsilon_r$$

ලක්ෂීය ආරෝපණයක් අවට විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයෙහි විචලනය (Variation of the electric field intensity around a point charge)



සම්ප්‍රයුක්ත විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව (Resultant electrostatic field intensity)

උදාසීන ලක්ෂ (Neutral points)

සම්ප්‍රයුක්ත විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව ශුන්‍ය වන ලක්ෂ්‍ය උදාසීන ලක්ෂ්‍ය ලෙස හැඳින්වේ. එවන් ලක්ෂ්‍ය වල තැබූ ආරෝපණ මත බල හට නොගනී.

CamScanner

විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛා [Electric field lines]

විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛා යනු අදාගමාන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය වඩා හොඳින් තේරුම් ගැනීම සඳහා ගොඩනගා ගත් සංකල්පයකි. මෙම සංකල්පයට අනුව විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය, විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛා වලින් පිරී ඇතැයි සලකනු ලැබේ.

විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛාවක් යනු යම් ලක්ෂ්‍යයකදී එයට ඇදි ස්පර්ශකයේ දිශාව, එම ලක්ෂ්‍යයේදී විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ දිශාවම වන පරිදි නිර්මාණය කරන කල්පිත රේඛාවකි.

- විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛා ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයකදී ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ දිශාව නිරූපණය කරනවාට අමතරව විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛා අතර ඇති පරතරය අදාළ ස්ථානයේ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ විශාලත්වය පිළිබඳවද යම් අදහසක් ලබාදෙයි. ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව ප්‍රබල ස්ථානයකදී ක්ෂේත්‍ර රේඛා අතර පරතරය අඩුවන අතර ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව දුර්වල ස්ථානයකදී ක්ෂේත්‍ර රේඛා අතර පරතය වැඩි වේ.

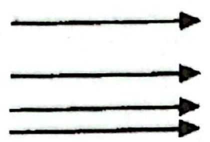
- ක්ෂේත්‍ර රේඛා පිළිබඳ සංකල්පය මුල්වරට හඳුන්වා දෙන ලද්දේ මයිකල් ෆැරඩේ විසිනි. ඔහු මේවා බල රේඛා (lines of force) ලෙස හැඳින්වුවද ක්ෂේත්‍ර රේඛා යන නම වඩා සුදුසු වේ.

විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛාවල ගතිගුණ
(Characteristics of electric field lines)

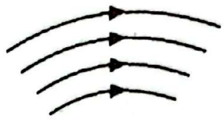
CamScanner

- යම් ආරෝපණයක් හා බැඳී ඇති ක්ෂේත්‍ර රේඛා ප්‍රමාණය, එම ආරෝපණයේ විශාලත්වයට සමානුපාතික වේ.

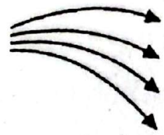
1. විශාලත්වය නියත නොවන ක්ෂේත්‍රයක්



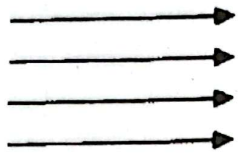
2. දිශාව නියත නොවන ක්ෂේත්‍රයක්



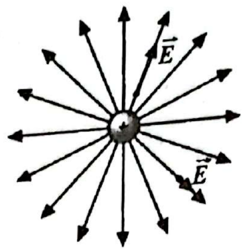
3. විශාලත්වය හා දිශාව යන දෙකම නියත නොවන ක්ෂේත්‍රයක්



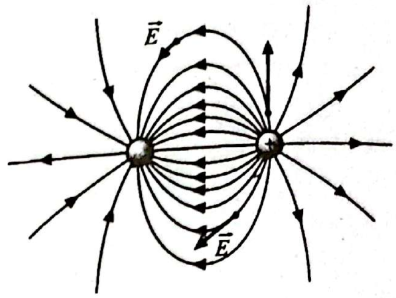
4. විශාලත්වය හා දිශාව යන දෙකම නියත ක්ෂේත්‍රයක්



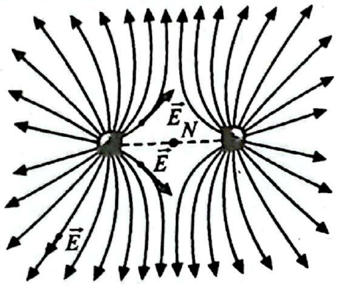
5. ලක්ෂීය ධන ආරෝපණයක්



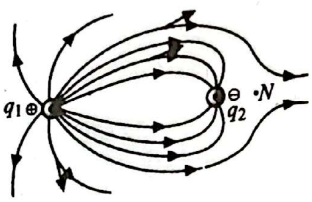
6. විශාලත්වයෙන් සමාන විජාතීය ලක්ෂීය ආරෝපණ දෙකක්



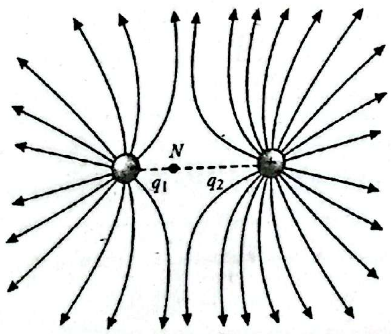
7. විශාලත්වය සමාන ලක්ෂීය ධන ආරෝපණ දෙකක්



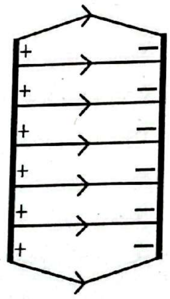
8. විශාල ලක්ෂීය ධන ආරෝපණයක් හා කුඩා සෘණ ආරෝපණයක්



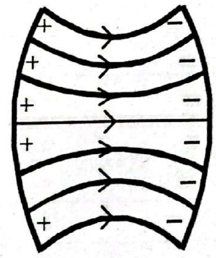
9. විශාලත්ව වෙනස් ලක්ෂීය ධන ආරෝපණ දෙකක්



10. විජාතීය ලෙස ආරෝපිත සමාන්තර තල සන්නායක තහඩු දෙකක්



11. විජාතීය ලෙස ආරෝපිත වක්‍ර සන්නායක තහඩු දෙකක්.

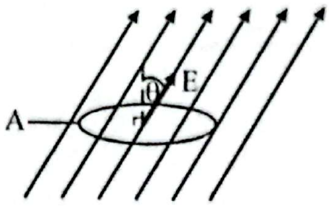


විද්‍යුත් ස්‍රාවය (Electric flux)

....

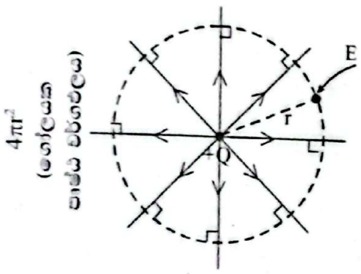
....

....



$$\phi = A \times E \cos\theta$$

ආරෝපණයක් හා බැඳුනු විද්‍යුත් ස්‍රාවය (Electric flux associated with a charge)



කූලෝම් නියමය මගින්,

$$E = \frac{1}{4\pi\varepsilon}\ \frac{Q}{r^2}$$

$$E \times 4\pi r^2 = Q/\varepsilon \text{ ----(1)}$$

වර්ගඵලයේත් එම වර්ගඵලයට ලම්බක ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතා සංරචකයේත් ගුණිතය "විද්‍යුත් ස්‍රාවය" ලෙස හඳුන්වන්නේ නම් මෙහි $E \times 4\pi r^2$ මගින් යම් විද්‍යුත් ස්‍රාවයක් නිරූපණය කෙරේ. තවද එය Q ආරෝපණයෙන් නිකුත් වූ මුළු විද්‍යුත් ස්‍රාවය (ϕ) විය යුතුය.

මෙවිට, $\phi = Q/\varepsilon$, මින් පෙනෙන්නේ Q ආරෝපණයකින් නිකුත්වූ විද්‍යුත් ස්‍රාවය Q/ε වන බවයි.

- මින් පෙනී යන්නේ කිසියම් වර්ගඵලයකත් එම වර්ගඵලයට ලම්බක ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතා සංරචකයේත් ගුණිතය මගින් එම වර්ගඵලය හරහා පවතින විද්‍යුත් ස්‍රාවය ලබා දෙන්නේ නම් Q ආරෝපණයක් හා බැඳුනු විද්‍යුත් ස්‍රාවය Q/ε වන බවයි.

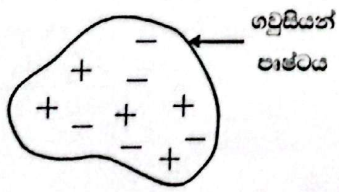
ගවුස් ප්‍රමේයය (Gauss's theorem)

....

....

....

ගවුසියන් පෘෂ්ඨය තුල ඇති සඵල ආරෝපණය Q නම්,

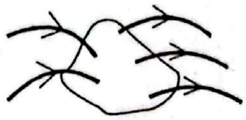


$$\phi = Q/\varepsilon$$

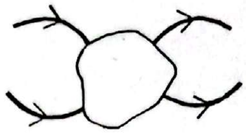
CamScanner

- ගවුසියක් පෘෂ්ටයක් යනු සත්‍ය වශයෙන්ම පවතින දෙයක් නොවේ. එය කල්පිත පෘෂ්ටයකි.
- මේ අනුව ගවුස් ප්‍රමේයය ඉදිරිපත් කිරීමේදී $E \cos\theta \times A$ යන රාශිය විද්‍යුත් ස්‍රාවය ලෙස සලකා ඇති බව පෙනේ.
- ආරෝපණය (+) හෝ (−) වීම මත ස්‍රාවයද (+) හෝ (−) වේ. (+) ස්‍රාවය සලකා බලන පෘෂ්ඨයෙන් ඉවතටද (−) ස්‍රාවය පෘෂ්ඨය වෙතටද පවතී.
- වස්තුවක් අසල ක්ෂේත්‍ර රේඛා ව්‍යාප්තිය සැලකීමෙන් වස්තුවේ ස්වභාවය නිර්ණය කල හැක.

උදා:- i. – අභ්‍යන්තරයේ ක්ෂේත්‍ර රේඛා ඇති බැවින් සන්නායක නොවන වස්තුවකි.
– සඵල ක්ෂේත්‍ර රේඛා ඉවතට බැවින් සඵල (+) ආරෝපණයක් දරන වස්තුවකි.



ii. – අභ්‍යන්තරයේ ක්ෂේත්‍ර රේඛා නොමැතිබැවින් සන්නායක වස්තුවකි.
– ඇතුල් වන හා පිටවන ක්ෂේත්‍ර රේඛා සමාන බැවින් සඵල ආරෝපණයක් නොදරන වස්තුවකි.



ආරෝපණ ව්‍යාප්තීන් අවට ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතා සෙවීමට ගවුස් ප්‍රමේයය භාවිතය (Finding the field intensity around charge distributions by using Gauss's theorem)

කුලෝම් නියමය මගින් යම් ස්ථානයක ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව සොයනවා වෙනුවට ගවුස් ප්‍රමේයය භාවිතයෙන් පහසුවෙන් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතා සෙවිය හැකිය. එහෙත් ඒ සඳහා අදාළ ආරෝපණ ව්‍යාප්තියෙහි සමමිතික ලක්ෂණ පැවතිය යුතුය.

- ආරෝපණ ව්‍යාප්තිය හඳුනා ගන්න.
  - රේඛීය, පෘෂ්ඨීය හෝ ඝන (පරිමා) විය හැකිය.
  - ස්ථිති විද්‍යුත් තත්ව යටතේ ඇති සන්නායකයක පදාර්ථය තුල වැඩිපුර ආරෝපණය නොපවතී. ඒවා පෘෂ්ඨයේ පවතී.
- බල රේඛා ව්‍යාප්තිය හඳුනා ගන්න.
  - සමමිතිකත්ව, ත්‍රිමාන ස්වභාවය වටහා ගන්න.
  - ස්ථිති විද්‍යුත් තත්ව යටතේ ඇති සන්නායක පදාර්ථය තුල බල රේඛා නොපවතී. ඒවා එහි පෘෂ්ඨයේදී ඊට ලම්බකව පවතී.
- ගවුසියන් පෘෂ්ඨය තෝරා ගන්න.
  - ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව සොයන ලක්ෂය මෙම පෘෂ්ඨය මත පැවතිය යුතුය.
  - ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව සොයන ලක්ෂයේදී පෘෂ්ඨයට ලම්බකව බල රේඛා පැවතිය යුතුය.
  - සංවෘත විය යුතුය.
- ගවුසියන් පෘෂ්ඨය තුල ඇති සඵල ආරෝපණය (Q) සොයා ගන්න.
- $E \times A = Q/\varepsilon$ භාවිත කරන්න.
  - A යනු ගවුසියන් පෘෂ්ඨය සතු බල රේඛා වලට ලම්බක වර්ගඵලයයි.
  - Q යනු ගවුසියන් පෘෂ්ඨය තුල ඇති සඵල ආරෝපණයයි.

CamScanner

- පෘථිවිය නිසා බල රේඛා ව්‍යාප්තියෙහි වෙනසක් සිදු නොවන තරමට පෘථිවියෙන් ඈත්ව තැබූ ආරෝපණ "ඒකලිත" (isolated) ආරෝපණ ලෙස හැඳින්වේ.

01. ඒකලිත ලක්ෂ්‍ය (+) ආරෝපණයක් අවට

02. ආරෝපිත ඒකලිත, ඝන / කුහර සන්නායක ගෝලයක් අවට

CamScanner

03. ආරෝපිත, ඒකලිත, සන්නායක නොවන ඝන ගෝලයක් අවට

- ඉහත 1, 2 හා 3 සඳහා ලැබුණු ප්‍රතිඵල අනුව පෙනී යන්නේ ඕනෑම ආකාරයක ගෝලයකින් පිටත ලක්ෂවල විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ හැසිරීම, ගෝලය සතු මුළු ආරෝපණය ලක්ෂීය ආරෝපණයක් ලෙස ගෝල කේන්ද්‍රයේ පැවතුනි නම් එවිට ඇතිවන ක්ෂේත්‍රයේ හැසිරීමටම සමාන බවයි.

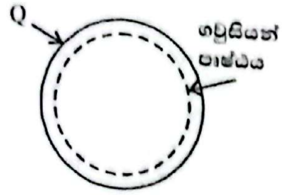
04. ආරෝපිත, ඒකලිත, අපරිමිත දිගැති, ඍජු, සිහින් සන්නායක කම්බියක් අවට

05. ආරෝපිත, ඒකලිත, අපරිමිත, තුනී, පැතැලි සන්නායක තහඩුවක් අවට

CamScanner

06. ආරෝපිත, ඒකලිත, අපරිමිත, තුනී, පැතලි සන්නායක නොවන තහඩුවක් අවට

ස්ථිති විද්‍යුත් තත්ව යටතේ ඇති සන්නායකයක අභ්‍යන්තරයේ වැඩිපුර ආරෝපණ නොමැති බව පෙන්වීම
(Showing the absence of excess charges inside a conductor with electrostatic conditions)



සන්නායක වස්තුවකට ලබා දෙන වැඩිපුර ආරෝපණය ආරම්භයේදී සන්නායකයක තුල පැවැතියද ඒවා සන්නායකය තුල ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව ශුන්‍ය වන පිහිටුම් වලට ක්ෂණිකව පැතිරෙන්නේ එවිට ඒවා "ස්ථිතිවිද්‍යුත් ස්ථායිතාවකට" (electrostatic stability) පත් වන බැවිනි. මෙසේ ක්ෂණිකව පිහිටීම වෙනස් කර ගත හැකි සචල ආරෝපණ සන්නායකයක් තුල පවතී.

මුළු සන්නායකයම ආවරණය වන ආකාරයේ සන්නායක පෘෂ්ඨයට අංශු මාත්‍රයක් ඇතුලතින් වූ ගවුසියන් පෘෂ්ඨයක් සලකා,

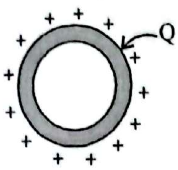
$$E \times A = Q/\varepsilon$$

සන්නායකය තුල $E = 0$ බැවින්, $0 \times A = Q/\varepsilon$

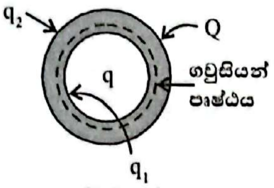
$$\therefore Q = 0$$

සන්නායක තුල වැඩිපුර ආරෝපණ නොමැත. ඒවා එහි පිටත පෘෂ්ඨයේ ව්‍යාප්ත වේ

නොදන්නා ආරෝපණ ව්‍යාප්තියක් සෙවීම
(Finding an unknown charge distribution)



(1 රූපය)



(2 රූපය)

(1) රූපයෙහි දක්වෙන ලෙස කුහර සන්නායකයකට ලබා දෙන සියළු වැඩිපුර ආරෝපණ එහි පිටතම පෘෂ්ඨයේ පමණක් ව්‍යාප්ත වේ. එහෙත් 2 රූපයේ පරිදි කුහරය තුල යම් ආරෝපණයක් (q) රඳවා සන්නායකයට ආරෝපණ ලබා දුනහොත් ඒවා අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨය (q_1) හා බාහිර පෘෂ්ඨය (q_2) අතර බෙදී යයි.

මුළු කුහරයම ආවරණය වන, සන්නායක මාධ්‍ය තුල ඇති රූපයේ දක්වෙන ආකාරයේ ගවුසියන් පෘෂ්ඨයක් සලකා,

$E \times A = Q/\varepsilon$ සන්නායකය තුල $E = 0$ බැවින්,

$$0 \times A = \frac{q_1 + q}{\varepsilon}$$

$q_1 = -q$ තවද $q_1 + q_2 = Q$ බැවින්,

$$-q + q_2 = Q$$

$$q_2 = Q + q$$

CamScanner

අභ්‍යාස

$\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}\ C^2 N^{-1} m^{-2}$, $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9\ N m^2 C^{-2}$, $e = 1.6 \times 10^{-19}\ C$, $m_e = 9.1 \times 10^{-31}\ kg$

01. **Time target :** 3 minutes

10 g ක ස්කන්ධයකින් යුත් උදාසීන රිදී ($^{107}_{47}Ag$) ඇණයක ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන ගණනය කරන්න. එම රිදී ඇණය -1 mC සඵල ආරෝපණයක් ලබා ගන්න තෙක් ඊට ඉලෙක්ට්‍රෝන එකතු කරන ලද්දේ නම් උදාසීන ඇණයේ ඇති සෑම ඉලෙක්ට්‍රෝන 10^9 කටම කොපමණ ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණයක් බැගින් එකතු කරන ලද්දේද ? ($N_A = 6.022 \times 10^{23}\ mol^{-1}$)

02. **Time target :** 2 minutes

2 m ක් දිග තන්තුවකින් ස්කන්ධය 5 g වූ ගෝලයක් එල්ලා තිබේ. ගෝලය අසල $0.5\ N C^{-1}$ වූ තිරස් ක්ෂේත්‍රයක් ඇති කල විට ගෝලය 2 cm කින් තිරස්ව විස්ථාපනය විය. ගෝලයේ ආරෝපණය සොයන්න.

03. **Time target :** 3 minutes

හයිඩ්‍රජන් 1.00 g ස්කන්ධයක් ඉලෙක්ට්‍රෝන හා ප්‍රෝටෝන වලට වෙන්කර ප්‍රෝටෝන සියල්ල උත්තර ධ්‍රැවයේත් ඉලෙක්ට්‍රෝන සියල්ල දක්ෂිණ ධ්‍රැවයේත් රැඳවූයේ යැයි සිතන්න. මෙමගින් පෘථිවිය සම්පීඩනය කෙරෙන බලය සොයන්න. හයිඩ්‍රජන්වල ග්‍රෑම් පරමාණුක භාරය 1.00 ද ඇවගාඩ්රෝ අංකය $6.022 \times 10^{23}\ mol^{-1}$ ද පෘථිවියේ අරය 6400 km ද වේ.

04. **Time target :** 2 minutes

ඉලෙක්ට්‍රෝන දෙකක් අතර විද්‍යුත් විකර්ෂණ බලය හා සැසඳූ විට ඒවා අතර ඇතිවන ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය නොසලකා හැරිය හැකි බව පෙන්වන්න.

05. **Time target :** 3 minutes

එක සමාන කුඩා ජල බිංදු දෙකක වැඩිපුර ඉලෙක්ට්‍රෝනය බැගින් තිබෙන අතර ඒවා අතර ඇති වන විද්‍යුත් විකර්ෂණ බලය ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය මගින් සමතුලිත වේ. ජලයේ ඝනත්වය $1000\ kg\ m^{-3}$ නම් ගෝලයක අරය සොයන්න.

06. **Time target :** 3 minutes

හයිඩ්‍රජන් පරමාණුවේ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝනය එහි න්‍යෂ්ටිය වටා වෘත්ත පථයක ගමන් කරන්නේ යැයි උපකල්පනය කර එහි වේගය නිර්ණය කරන්න. වෘත්තයේ අරය 0.5×10^{-10} m වේ.

07. **Time target :** 4 minutes

කුඩා සර්වසම ලෝහ ගෝල දෙකක් ඒවායේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍ර අතර පරතරය 0.300 m වන පරිදි තබා එක් ගෝලයකට +12.0 nC ආරෝපණයක්ද අනෙකට -18.0 nC ආරෝපණයක්ද දෙනු ලැබේ.

i. ගෝල දෙක අතර විද්‍යුත් බලය සොයන්න.

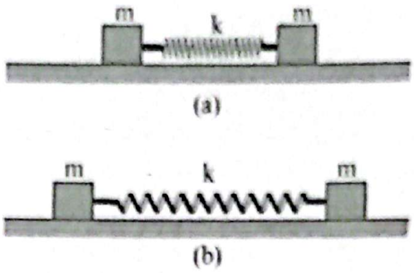
ii. ඉතා තුනී සන්නායක කම්බියකින් ගෝල දෙක සම්බන්ධ කල විට ඒවා සමතුලිත වූ පසු ගෝල අතර විද්‍යුත් බලය සොයන්න.

iii. සත්‍ය විද්‍යුත් බල (i) හා (ii) හි ගණනය කළ අගයන්ට වඩා අඩුවේද ? නැතහොත් වැඩිවේද ?

CamScanner

08. Time target : 2 minutes

රූපයේ දක්වෙන පරිදි සර්වසම ලෝහ ඝනක දෙකක් දුනු නියතය k වූ සැහැල්ලු ලෝහ දුන්නකින් එකිනෙකට ඈඳා සුමට තිරස් තලයක් මත තබා තිබේ. (a) රූපයේ දක්වෙන පරිදි දුන්න එහි ස්වාභාවික දිගෙහි පවතින විට එහි දිග L_1 වේ. දැන් පද්ධතියට සෙමින් Q ආරෝපණයක් ලබා දුන් විට දුන්න L_2 දිගකදී නැවත සමතුලිත වේ. Q හි අගය සොයන්න.



09. Time target : 3 minutes

එකිනෙකට 8 cm ක් ඈතින් +5 μC හා −5 μC වන ආරෝපණ දෙකක් තබා ඇත. ඒවා යා කරන රේඛාවේ සිට 3 cm ක් ඈතින් රේඛාවේ ලම්භ සමච්ඡේදකය මත +5 μC ආරෝපණයක් තැබූ විට එය මත යෙදෙන සම්ප්‍රයුක්ත බලය ගණනය කරන්න.

10. Time target : 4 minutes

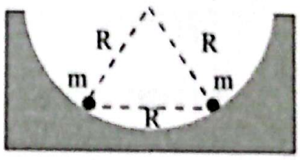
එක් ලක්ෂයකට ඈඳූ සමාන දිගැති තන්තු දෙකක කෙලවර වල එල්ලා ඇති එකම ආරෝපණ දරන කුඩා සමාන ගෝල දෙකක් වාතයේ දී ඇතිකර ගන්නා විකර්ෂණයට සමාන පරතරයකින් ඝනත්වය $0.8\ g\ cm^{-3}$ වන භූමිතෙල් තුල දී විකර්ෂණය වීම සඳහා ගෝල සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය කුමක් විය යුතු ද ? භූමිතෙල් වල සාපේක්ෂ පාරවේද්‍යතාව 2 වේ.

11. Time target : 4 minutes

සමාන ලෙස ආරෝපිත එක සමාන ලෝහ ගෝල 2 ක් එකම ලක්ෂයකට ඈඳූ සමාන දිගැති දිගු තන්තු දෙකකින් එල්ලා ඇති විට පරතරය 5 cm ක් වන ලෙස සමතුලිතවේ. දැන් එක ගෝලයක ආරෝපණය ක්ෂණිකව මුළුමනින්ම විසර්ජනය කලහොත් ඇතිවන තත්වය පහදා ඉන්පසු ඇතිවන චලිතයේදී ඒවා සමතුලිත වන දුර දෙන්න.

12. Time target : 2 minutes

රූපයේ දක්වෙන්නේ ඝනකයක් තුළ සෑදූ අරය R වන අර්ධ ගෝලාකාර සුමට කුහරයකි. එකක ස්කන්ධය m වන සර්වසම ආරෝපණ රැගත් කුඩා ගෝල දෙකක් රූපයේ දක්වෙන පරිදි සමතුලිතව ඇත් නම් එක් ගෝලයක් මත ඇති ආරෝපණය සොයන්න.

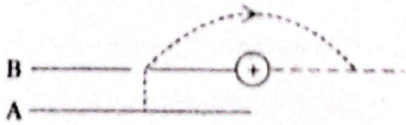


13. Time target : 3 minutes

නිශ්චලතාවයේ ඇති සමාන ලෙස ආරෝපිත අංශු දෙකක් 3.2×10^{-3} m පරතරයක තබා අතහරින ලදි. මුල් අංශුවේ ආරම්භක ත්වරණය $7\ m\ s^{-2}$ වූ අතර එහි ස්කන්ධය 6.3×10^{-7} kg වේ. දෙවන අංශුවේ ආරම්භක ත්වරණය $9\ m\ s^{-2}$ නම් එහි ස්කන්ධයත් අංශුවල පොදු ආරෝපණයත් ගණනය කරන්න.

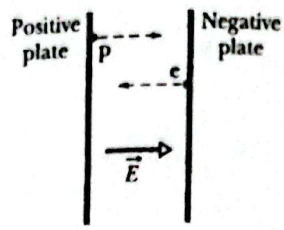
14. Time target : 3 minutes

පරතරය 6 mm ක් වන A හා B තහඩු අතර $12 \times 10^{-4}\ N\ C^{-1}$ ඒකාකාර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් සිරස්ව පහළට යොදා ඇත. A තහඩුවෙන් නිදහස් වන ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් B හි ඇති සිදුරෙන් පිට වී අරය 1 cm වන වෘත්තයක ගමන්කරයි. වෘත්තයේ කේන්ද්‍රයේ ඇත්තේ පරමාණුක ක්‍රමාංකය 100 වන න්‍යෂ්ටියකි. ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ආරෝපණය ගණනය කරන්න.



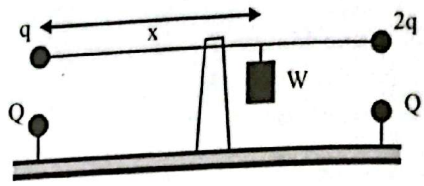
CamScanner

15. **Time target :** 3 minutes



රූපයේ දක්වෙන පරිදි එකිනෙක 5 cm පරතරයකින් තබා ඇති විශාල සමාන්තර පැතැලි තඹ තහඩු දෙක අතර ඒකාකාර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් පවතී. සෘණ ලෙස ආරෝපිත තහඩුවෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් නිදහස් වන මොහොතේම ධන ලෙස ආරෝපිත තහඩුවෙන් ප්‍රෝටෝනයක් නිදහස් වේ. ඉලෙක්ට්‍රෝනය හා ප්‍රෝටෝනය අතර ඇති විද්‍යුත් බලය නොසලකා හරින්න. ප්‍රෝටෝනයේ ස්කන්ධය, ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ස්කන්ධය මෙන් 1836 ගුණයක් ලෙස සලකා ඉලෙක්ට්‍රෝනය හා ප්‍රෝටෝනය එකිනෙක පසු කිරීම සිදුවන්නේ ධන ලෙස ආරෝපිත තහඩුවේ සිට කොපමණ දුරකදීදැයි සොයන්න.

16. **Time target :** 4 minutes



ඉහත රූපයේ දක්වෙන්නේ L දිග සැහැල්ලු සෘජු දණ්ඩක් එහි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයෙන් විවර්තනය කර ඇති ආකාරයයි. එහි වම් කෙළවරේ සිට x දුරකින් W භාරයක් එල්වා ඇත. දණ්ඩේ වම් සහ දකුණු දෙකෙළවරේ පිළිවෙලින් q හා 2q ආරෝපණ ඇති සැහැල්ලු අංගු දෙකක් රඳවා ඇත. මෙම අංගු දෙකට හරි පහලින් Q ආරෝපණය බැගින් ලබා දී ඇති කුඩා ගෝල දෙකකි. දණ්ඩ තිරස්ව පවතින විට ගෝලයක් හා අංගුවක් අතර සිරස් උස h වේ. දණ්ඩ තිරස්ව සමතුලිතව පැවතීම සඳහා x හි අගය කුමක් විය යුතුද ? මෙ අවස්ථාවේදී දණ්ඩ විවර්තනය කර ඇති ලක්ෂ්‍යය මත සිරස් ප්‍රතික්‍රියාවක් ඇති නොවීම සඳහා h හි අගය කුමක් විය යුතුද ? ($h << L$)

17. **Time target :** 2 minutes

පාදය a බැගින් වන සමපාද ත්‍රිකෝණයක ශීර්ෂවල $+Q$, $-Q$ හා $+q$ බැගින් වූ ආරෝපණ 3 ක් ඇත. q මත ක්‍රියා කරන බලය සොයන්න.

18. **Time target :** 3 minutes

සමපාද ත්‍රිකෝණයක ශීර්ෂ තුනෙහි q බැගින් වූ සමාන ආරෝපණ තබා ඇත. සෑම ආරෝපණයක්ම මත ක්‍රියාකරන සම්ප්‍රයුක්ත බලය ශූන්‍ය වීම සඳහා තවත් ආරෝපණයක් තැබිය යුතු ස්ථානය හා එම ආරෝපණය සොයන්න.

19. **Time target :** 3 minutes

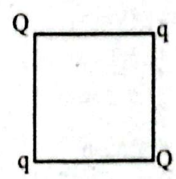
සමචතුරස්‍රයක ශීර්ෂ වල එකක් q බැගින් වූ සමාන ආරෝපණ 4 ක් තබා ඇත. ආරෝපණ පද්ධතිය සමතුලිතතාවයේ පැවතීම සඳහා තවත් ආරෝපණයක් තැබිය යුතු ස්ථානය හා එම ආරෝපණය සොයන්න. මෙම සමතුලිතතාවය ස්ථාවර ද ?

20. **Time target :** 4 minutes

ස්කන්ධය 10 g බැගින් වූ සමාන කුඩා ගෝල 3 ක් සමාන ලෙස ආරෝපණය කර එක් ලක්ෂ්‍යයකට ඇඳූ 1 m බැගින් දිග තන්තු 3 කින් එල්ලා ඇතිවිට එම ගෝල පාදයක් 0.1 m බැගින් වන සමපාද ත්‍රිකෝණයක ශීර්ෂ මත පිහිටන පරිදි සමතුලිත වන්නේ නම් ගෝලයක් මත ඇති ආරෝපණය සොයන්න.

21. **Time target :** 2 minutes

රූපයේ දක්වෙන සමචතුරස්‍රයේ එක් එක් Q ආරෝපණය මත සම්ප්‍රයුක්ත බලය ශූන්‍ය වීම සඳහා ඒවා තාප්ත කළ යුතු සබඳතාව ගොඩනගන්න.



22. **Time target : 3 minutes**

ස්කන්ධය m හා M වන කුඩා වස්තු දෙකක් පිළිවෙලින් $-q$ හා $+Q$ ප්‍රමාණ වලින් ආරෝපණය කර තිබේ. ස්කන්ධ දෙක යා කරන රේඛාවට සමාන්තරව E ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවක් ඇති ඒකාකාර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් යෙදූ විට ස්කන්ධ අතර පරතරය නියතව තබා ගනිමින් ත්වරණය වීමට ඒවා අතර තිබිය යුතු පරතරය කොපමණ ද ? (ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය නොසලකා හරින්න.)

23. **Time target : 3 minutes**

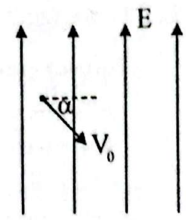
පාදයක් 2 a වන සමචතුරස්‍රයක පාදවල මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයන් හි $+Q$ ආරෝපණය බැගින් තබා ඇත. සමචතුරස්‍රයේ තලයට ලම්බකව එහි කේන්ද්‍රය හරහා යන රේඛාව මත කේන්ද්‍රයේ සිට r දුරකින් වූ ලක්ෂ්‍යයක සම්ප්‍රයුක්ත විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව සොයන්න.

24. **Time target : 4 minutes**

අරය r වන පරිදි වෘත්තාකාරව නැවූ කම්බියක් රේඛීය ඝනත්වය σ වන පරිදි ඒකාකාර ලෙස ආරෝපිතය. එහි කේන්ද්‍රයේත්, කම්බියේ අක්ෂය මත කේන්ද්‍රයේ සිට d දුරක් ඈතින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයකත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ විශාලත්වය හා දිශාව සොයන්න.

25. **Time target : 5 minutes**

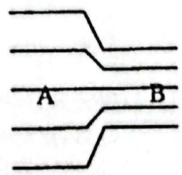
ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව E වූ සිරස්ව ඉහලට ක්‍රියා කරන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් තුලට ප්‍රෝටෝනයක් (ආරෝපණය e) V_0 ප්‍රවේගයකින් ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලබන්නේ තිරසට α කෝණයක් ආනතව පහලටය. ප්‍රෝටෝනයේ ස්කන්ධය m ලෙස සලකන්න.



i. ප්‍රෝටෝනය සිරස්ව පහලට ගමන් කරන උපරිම දුර (h_{max})සොයන්න.
ii. ආරම්භක මට්ටමට ප්‍රෝටෝනය නැවත ළඟා වන විට එය කවර තිරස් විස්ථාපනයක් (d) සිදු කර ඇත්ද ?
iii. ප්‍රෝටෝනයේ ගමන් මග ප්‍රස්ථාරගත කරන්න.
iv. $E = 500\,N\,C^{-1}$, $V_0 = 4 \times 10^5\,m\,s^{-1}$ සහ $\alpha = 30^0$ වන විට h_{max} හා d සඳහා අනුරූප අගයයන් සොයන්න. ($m = 1.67 \times 10^{-27}\,kg$)

26. **Time target : 2 minutes**

රූපයේ දක්වෙන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ වම් පැත්තේ අනුයාත බල රේඛා දෙකක් අතර පරතරය, දකුණු පැත්තේ අනුයාත බල රේඛා දෙකක් අතර පරතරය මෙන් දෙගුණයකි. A හි විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ විශාලත්වය $40\,N\,C^{-1}$ නම් B හි තබා ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් මත ස්ථිති විද්‍යුත් බලය කොපමණද ?

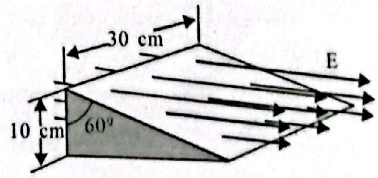


27. **Time target : 2 minutes**

$+2\,q$, $+q$, $-q$ හා $-2\,q$ බැගින් වූ ලක්ෂ්‍ය ආරෝපණ හතරක් ඔබට සපයා තිබේ. සඵල ස්‍රාවය (i) 0 (ii) $+3\,q/\varepsilon_0$ (iii) $-2\,q/\varepsilon_0$ වන ගවුසියන් පෘෂ්ඨ තේරිය හැකි නම් එසේ කරනුයේ කෙසේදැයි සඳහන් කරන්න. සෑම පෘෂ්ඨයක් තුලම අඩුම තරමින් $+2\,q$ ආරෝපණය පැවතිය යුතු ය.

28. **Time target : 3 minutes**

රූපයේ දක්වෙන උදාසීන වස්තුව හරහා තිරස්ව ක්‍රියා කරන $7.80 \times 10^4\,N\,C^{-1}$ ප්‍රබලතාවයෙන් යුතු විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් පවතී.



i. වස්තුවේ සෘජු කෝණාස්‍රාකාර සිරස් මුහුණත හරහා ඇති විද්‍යුත් ස්‍රාවය සොයන්න.
ii. වස්තුවේ ආනත සෘජුකෝණාස්‍රාකාර මුහුණත හරහා ඇති විද්‍යුත් ස්‍රාවය සොයන්න.
iii. වස්තුව හරහා ඇති සඵල ස්‍රාවය සොයන්න.

CamScanner

29. **Time target : 2 minutes**

පැත්තක දිග 6 m වූ සමචතුරස්‍රාකාර තිරස් පතුලක් සහිත උස 4 m වූ පිරමීඩයක් අසල $52\ N\ C^{-1}$ ප්‍රබලතාවයෙන් යුත් සිරස් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් පවතී. පිරමීඩයේ ආනත මුහුණත් හතර හරහා ඇති විද්‍යුත් ස්‍රාවය සොයන්න. පිරමීඩය අනාරෝපිත වස්තුවක් ලෙස සලකන්න.

30. **Time target : 4 minutes**

අවකාශයේ අභ්‍යන්තර අරය a හා බාහිර අරය b වන ගෝලාකාර කබොලක හැඩය ඇති ප්‍රදේශයක ඝනත්වය σ වන පරිදි ඒකාකාරව ආරෝපිතය. ආරෝපණ ඝණ ලෙස සලකා.

(i) $r < a$ (ii) $a < r < b$ (iii) $r > b$

වන අවස්ථා සඳහා කබොලේ කේන්ද්‍රයේ සිට මනිනු ලැබූ r දුරක් ඈතින් පිහිටි ලක්ෂ වල ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයන්ගේ විශාලත්ව හා දිශා සොයන්න.

31. **Time target : 4 minutes**

අවකාශයේ අභ්‍යන්තර අරය a ද බාහිර අරය b ද වන ඉතා දිගු සිලින්ඩරාකාර කබොලක හැඩයක් ඇති ප්‍රදේශයක ඝනත්වය σ වන ඒකාකාර ආරෝපණ ව්‍යාප්තියක් ඇත.

(i) $r < a$ (ii) $a < r < b$ (iii) $r > b$

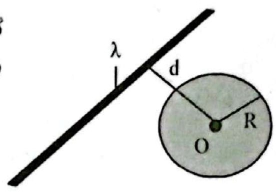
වන අවස්ථා සඳහා කබොලේ අක්ෂයේ සිට මනිනු ලැබූ r දුරක් ඈතින් පිහිටි ලක්ෂ වල ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයන් සොයන්න.

32. **Time target : 3 minutes**

රූපයේ දැක්වෙන්නේ රේඛීය ඝනත්වය λ වන පරිදි ආරෝපිත, අපරිමිත දිගැති සෘජු සිහින් සන්නායක දණ්ඩක් අසල ඇති අරය R වන ගෝලීය පෘෂ්ඨයකි. ගෝලීය පෘෂ්ඨය හරහා ඇති සඵල ස්‍රාවය,

i. $R < d$ ii $R > d$

වන අවස්ථා සඳහා සොයන්න.



33. **Time target : 3 minutes**

$^{208}_{82}Pb$ න්‍යෂ්ටියක මතු පිට ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව සොයන්න. $^{208}_{82}Pb$ න්‍යෂ්ටියෙහි පරිමාව ප්‍රෝටෝනයක පරිමාව මෙන් 216 ගුණයක් යැයි සලකන්න. ප්‍රෝටෝනයක්, ගෝලාකාර යැයිද එහි අරය 1.20×10^{-15} m යැයිද සලකන්න.

34. **Time target : 4 minutes**

අරයයන් 3.0 cm හා 6.0 cm බැගින් වූ අපරිමිත දිගක් ඇති ආරෝපිත සිලින්ඩරාකාර ලෝහ කවච 2 ක් සමක්ෂව තබා ඇත. අභ්‍යන්තර සිලින්ඩරයෙහි ඒකක දිගකට ඇති ආරෝපණය $+5.0 \times 10^{-6}\ C\ m^{-1}$ වන අතර බාහිර සිලින්ඩරයෙහි එම අගය $-7.0 \times 10^{-6}\ C\ m^{-1}$ වේ.

i. අක්ෂයේ සිට 4.0 cm දුරින් වූ ලක්ෂයක

ii. අක්ෂයේ සිට 8.0 cm දුරින් වූ ලක්ෂයක විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතා සොයන්න.

35. **Time target : 4 minutes**

අරය a වන තුනී ගෝලාකාර ලෝහ කවචයක් $+q_1$ ආරෝපණයක් දරන අතර මෙම කවචය සමඟ ඒක කේන්ද්‍රිය වන සේ තැබූ අරය b වන ($b > a$) වෙනත් තුනී ගෝලාකාර ලෝහ කවචයක් $+q_2$ ආරෝපණයක් දරයි. ගෝලවල පොදු කේන්ද්‍රයේ සිට මනිනු ලැබූ දුර r නම් ගවුස් ප්‍රමේය භාවිතයෙන්

(i) $r < a$ (ii) $a < r < b$ (iii) $r > b$

වන සේ පිහිටි ලක්ෂ්‍ය වල ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතා හා එක් එක් කවචය දරන ආරෝපණය ඒවායේ අභ්‍යන්තර බාහිර පෘෂ්ඨ අතර බෙදී ගොස් ඇති අයුරු සොයන්න.

CamScanner

36. **Time target : 3 minutes**

එකිනෙකට සමාන්තරව තබන ලද අපරිමිත ලෙස විශාල තුනී ලෝහ තහඩු දෙකක් ඒකාකාරව ආරෝපණය කර ඇත්තේ $+\sigma$ හා $-\sigma$ ආරෝපණ ඝනත්ව ලැබෙන පරිදිය. තහඩු දෙක අතර වූ ලක්ෂ්‍යයක ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ විශාලත්වය සොයන්න. ඉහත ගැටළුවේ තහඩු දෙකට පිටතින් වූ ලක්ෂ්‍යයක ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ විශාලත්වය කොපමණද?

37. **Time target : 5 minutes**

සේද තන්තුවකින් එල්වා ඇති ස්කන්ධය 20 mg වන අංශුවකට 1nC ආරෝපණයක් ලබා දී එය අසලට ඝන ලෙස ආරෝපිත අපරිමිත ලෙස විශාල සිරස් ලෝහ තහඩුවක් ගෙනෙනු ලැබේ. එවිට තන්තුව සිරසට 30^0 කෝණයක් ආනත විය. තහඩුවේ පෘෂ්ඨික ආරෝපණ ඝනත්වය කොපමණ වේද ?
මෙම තහඩුවේ පෘෂ්ඨික ආරෝපණ ඝනත්වයට සමාන විශාලත්වයක් ඇති ආරෝපණ ඝනත්වයක් පවතින සෘණ ලෙස ආරෝපිත අපරිමිත ලෙස විශාල සිරස් ලෝහ තහඩුවක් ඉන්පසු පළමු තහඩුවට සමාන්තර සහ අංශුව තහඩු දෙකට මැදි වන පරිදි තබනු ලැබේ. එවිට තන්තුව සිරසට දක්වන ආනතිය කුමක්ද?
සෘණ ලෙස ආරෝපිත තහඩුව, පළමු තහඩුව සහ අංශුව අතර තහඩු දෙක සමාන්තර වන පරිදි තැබුවේ නම් තන්තුව සිරසට කොපමණ ආනතියක් දක්වයිද ?

38. **Time target : 4 minutes**

අපරිමිත දිගින් යුත් සිහින් පරිවාරක දණ්ඩක් රේඛීය ඝනත්වය 2×10^{-9} C m^{-1} වන පරිදි ඒකාකාරව ආරෝපිතය. දණ්ඩ තබා ඇත්තේ දිගු අනාරෝපිත කුහර සන්නායක සිලින්ඩරයක (අභ්‍යන්තර අරය = 5 cm, බාහිර අරය = 10 cm) අක්ෂය ඔස්සේ ය. සිලින්ඩරයේ අක්ෂයේ සිට 15 cm ක් දුරින් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව හා සිලින්ඩරයේ අභ්‍යන්තර හා බාහිර පෘෂ්ඨවල ආරෝපණවල පෘෂ්ඨික ඝනත්ව සොයන්න.

39. **Time target : 3 minutes**

එක්තරා ආකෘතියකට අනුව පරමාණුවක් නිර්මාණය වී ඇත්තේ අගය Ze වන ලක්ෂීය ධන ආරෝපණයකින් සහ එය කේන්ද්‍ර කොට ගත් අරය R වූ ගෝලාකාර අගය –Ze වන සෘණ ආරෝපණ ව්‍යාප්තියකිනි. මෙහි Z යනු පරමාණුක ක්‍රමාංකය වන අතර e යනු ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණයයි. පරමාණුවේ කේන්ද්‍රයේ සිට r (<R) දුරකින් වූ ලක්ෂ්‍යයක විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව (E) පහත සමීකරණයෙන් ලබා දෙන බව පෙන්වන්න.

$$E = \frac{Ze}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{r^2} - \frac{r}{R^3}\right)$$

40. **Time target : 4 minutes**

පාදයක දිග a වූ ඝනකයක එක් ශීර්ෂයක q ලක්ෂීය ආරෝපණයක් තබා තිබේ. ඝනකයේ එක් එක් මුහුණත හරහා යන විද්‍යුත් ස්‍රාවය සොයන්න. (ඉඟිය : ගවුස් ප්‍රමේයය හා සමමිතික තර්කය භාවිත කරන්න.)

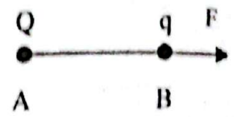
CS CamScanner

Time target : 20 minutes

01. 3 m පරතරයකින් තබා ඇති ලක්ෂ්‍ය ආරෝපණ දෙකක අගයන් +100 C හා −1 C වේ. පහත සඳහන් කුමක් නිවැරදි වේද?

1. ආරෝපණ අවට උදාසීන ලක්ෂ්‍යයක් නොපවතී.
2. ආරෝපණ අතර ධන ආරෝපණයේ සිට 1/3 m දුරින් උදාසීන ලක්ෂ්‍යයක් පවතී.
3. ආරෝපණ අතර සෘණ ආරෝපණයේ සිට 1/3 m දුරින් උදාසීන ලක්ෂ්‍යයක් පවතී.
4. ආරෝපණ යා කරන රේඛාව මත ආරෝපණ වලට පිටතින් සෘණ ආරෝපණයේ සිට 1/3 m දුරින් උදාසීන ලක්ෂ්‍යයක් පවතී.
5. ආරෝපණ යා කරන රේඛාව මත ආරෝපණ වලට පිටතින් ධන ආරෝපණයේ සිට 1/3 m දුරින් උදාසීන ලක්ෂ්‍යයක් පවතී.

02. Q හා q ලක්ෂ්‍ය ආරෝපණ දෙක පිළිවෙලින් A හා B හි තබා ඇත. q මත ස්ථිති විද්‍යුත් බලය F නම් A හි විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ විශාලත්වය සහ දිශාව වන්නේ,



1. F/Q , AB දිශාවට
2. F/Q , BA දිශාවට
3. F/q , AB දිශාවට
4. F/q , BA දිශාවට
5. ඉහත කිසිවක් නොවේ.

03. 1, 2, 3, 4, 5, ලෙස නම් කළ කුඩා ගෝල පහක් තන්තු මගින් වෙන වෙනම එල්ලා තිබේ. (1 , 2) , (2 , 4) හා (4 , 1) යන ගෝල ස්ථිති විද්‍යුත් ආකර්ෂණ පෙන්වන අතර (2 , 3) හා (4 , 5) ගෝල ස්ථිති විද්‍යුත් විකර්ෂණ පෙන්වයි, නම් 1 ගෝලය,

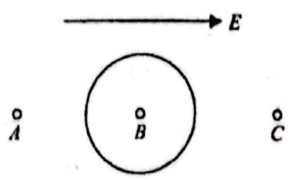
1. සෘණ ලෙස ආරෝපිතය.
2. ධන ලෙස ආරෝපිතය.
3. විද්‍යුත් වශයෙන් උදාසීනය.
4. ලෝහ ගෝලයකි.
5. ලී ගෝලයකි.

04. ස්කන්ධ අතර අනුපාතය 1:2 හා ආරෝපණ අතර අනුපාතය 1:1 වූ අංශු දෙකක් ඒකාකාර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් තුළ $t = 0$ දී නිශ්චලතාවයෙන් නිදහස් කරයි. $t = t$ වන මොහොතේදී ඒවායේ චාලක ශක්ති අතර අනුපාතය වනුයේ (ආරෝපණ අතර ඇති අන්‍යෝන්‍ය විද්‍යුත් බලය නොසලකා හරින්න)

1. 1 : 1
2. 2 : 1
3. 4 : 1
4. 8 : 1
5. 16 : 1

05. E ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයෙන් රූපයේ දක්වා ඇති දිශාවට ක්‍රියා කරන ඒකාකාර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් තුළ අනාරෝපිත පාරවිද්‍යුත් ගෝලයක් තබනු ලැබේ. A, B හා C ලක්ෂවල පැවති ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතා වෙනස් වීම සම්බන්ධ පහත කවර ප්‍රකාශය නිවැරදිද ?

1. A හි ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව ඉහළ යන අතර B හා C හි එය පහළ යයි.
2. A හා B හි ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතා පහළ යන අතර C හි එය ඉහළ යයි.
3. A හා C හි ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතා ඉහළ යන අතර B හි එය පහළ යයි.
4. ලක්ෂ තුනෙහිම ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතා ඉහළ යයි.
5. ලක්ෂ තුනෙහිම ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතා පහළ යයි.



06. සමාන ආරෝපණ ලබාදී ඇති සර්වසම අංශු දෙකක් තන්තුවක දෙකෙළවරට ගැට ගසා තන්තුවේ මධ්‍යයෙන් එල්ලා ඇත. අංශු දෙක අතර පරතරය රික්තයක් තුළත් සාපේක්ෂ පාරවේද්‍යතාව k හා ඝනත්වය d වන මාධ්‍යක් තුළත් එකම අගයක් ගනී. අංශු තනා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය වන්නේ,

1. $d/(k-1)$
2. $k/(k-1)$
3. $(k-1)/kd$
4. $kd/(k-1)$
5. d

07. සමපාද ත්‍රිකෝණයක එක් එක් ශීර්ෂයේ q ආරෝපණය බැගින් තබා එහි කේන්ද්‍රයේ විජාතීය Q ආරෝපණයක් තබා ඇත. ඕනෑම ආරෝපණයක් මත ක්‍රියා කරන සම්ප්‍රයුක්ත බලය ශුන්‍ය ශුන්‍ය වීම සඳහා Q/q අගය විය යුත්තේ,

1. $1/3$
2. $1/\sqrt{3}$
3. 1
4. $\sqrt{3}$
5. 3

CamScanner

08. අරය R වූ පරිවාරක ගෝලයක් තුළ Q ආරෝපණයක් ඒකාකාරව පැතිර ඇත. ස්කන්ධය m හා ආරෝපණය -q වූ අංශුවක් විෂ්කම්භයක් ඔස්සේ සරල අනුවර්තීය චලිතයක් සිදු කරයි. එම විස්තාරය R ට වඩා කුඩා නම් සරල අනුවර්තීය චලිතයේ කෝණික සංඛ්‍යාතය වන්නේ,

1. $\sqrt{\dfrac{Qq}{4\pi\varepsilon mR}}$ 2. $\sqrt{\dfrac{Qq}{4\pi\varepsilon mR^2}}$ 3. $\sqrt{\dfrac{Qq}{4\pi\varepsilon mR^3}}$ 4. $\sqrt{\dfrac{m}{4\pi\varepsilon qQ}}$ 5. $\sqrt{\dfrac{mR}{4\pi\varepsilon qQ}}$

09. පොළොවට ඉහළින් ගමන් කරන යම් ලෙස ආරෝපිත වලාකුළු වලින් නිසා පොළොව අසල විශාලත්වය E වන ඒකාකාර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් ඇති වේ. පොළොව මත සිට U වේගයෙන් තිරසට θ කෝණයක් ආනතව ඉහළට ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලබන ස්කන්ධය m හා ආරෝපණය +Q වන වස්තුවක තිරස් පරාසය වනුයේ,

1. $\dfrac{2u\,\text{Sin}\,\theta}{g}$ 2. $\dfrac{2u^2\sin\theta\cos\theta}{g}$ 3. $\dfrac{u\,\text{Sin}\,\theta}{EQ+g}$ 4. $\dfrac{2u^2\sin\theta\cos\theta}{mg+EQ}$ 5. $\dfrac{2mu^2\sin\theta\cos\theta}{mg+EQ}$

10. පැත්තක දිග a වූ සමචතුරස්‍රයක ශීර්ෂවල Q බැගින් වූ ආරෝපණ රඳවා තිබේ. සමචතුරස්‍රයේ කේන්ද්‍රය හරහා යන එහි තලයට ලම්බක රේඛාව මත කේන්ද්‍රයේ සිට $a/\sqrt{2}$ දුරකදී ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව වන්නේ,

1. $\dfrac{Q}{2\sqrt{2}\,\pi\varepsilon_0 a^2}$ 2. $\dfrac{Q}{\sqrt{2}\,\pi\varepsilon_0 a^2}$ 3. $\dfrac{2\sqrt{2}Q}{\pi\varepsilon_0 a^2}$ 4. $\dfrac{\sqrt{2}\,Q}{\pi\varepsilon_0 a^2}$ 5. $\dfrac{2Q}{\pi\varepsilon_0 a^2}$

CamScanner

පිළිතුරු

01. 2.6×10^{24}, 2.4

02. 1mC

03. 2×10^{6} N

05. 0.076 mm

06. 2.25×10^{6} m s^{-1}

07. i. 2.16×10^{-5} N ii. 9×10^{-7} N iii. (i) වැඩි වේ. (ii) අඩු වේ.

08. $4L_2 \sqrt{[k(L_2 - L_1)\pi\varepsilon_0]}$

09. 144 N

10. 1.6 g cm^{-3}

11. $\frac{5}{4^{1/3}}$ cm

12. $2R\left(\frac{\pi\varepsilon_0 mg}{\sqrt{3}}\right)^{\frac{1}{2}}$

13. 4.9×10^{-7} kg, 7.1×10^{-11} C

14. 1.6×10^{-19} C

15. 2.72×10^{-3} cm

16. $\frac{L}{2}\left(1 + \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{qQ}{Wh^2}\right), \sqrt{\frac{3}{4\pi\varepsilon_0}\frac{qQ}{W}}$

17. $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Qq}{a^2}$

18. කේන්ද්‍රයේ, $-q/\sqrt{3}$

19. කේන්ද්‍රයේ 0.957 q

20. 6×10^{-8} C

21. $Q = -2\sqrt{2}\,q$

22. $\sqrt{\frac{qQ(M+m)}{4\pi\varepsilon_0 E(Qm + qM)}}$

23. $\frac{Qr}{\pi\varepsilon_0 (a^2 + r^2)^{3/2}}$

24. 0, $\frac{\sigma\, dr}{2\varepsilon_0 (r^2 + d^2)^{3/2}}$

25. i. $\frac{mV_0^2 \sin^2\alpha}{2Ee}$ ii. $\frac{2mV_0^2 \sin\alpha \cos\alpha}{Ee}$ iv. $h_{max} = 0.418$ m, d = 2.89 m

26. 2.56×10^{-17} N

27. i. 2q හා −2q ii. 2q හා q iii. නොහැකිය.

28. i. 2340 N $m^2 C^{-1}$ ii. 2340 N $m^2 C^{-1}$ iii. 0

29. 1872 N $m^2 C^{-1}$

30. i. 0 ii. $\frac{\sigma(r^3 - a^3)}{3\varepsilon_0 r^2}$ iii. $\frac{\sigma(b^3 - a^3)}{3\varepsilon_0 r^2}$

31. i. 0 ii. $\frac{\rho(r^2 - a^2)}{2\varepsilon_0 r}$ iii. $\frac{(b^2 - a^2)}{2\varepsilon_0 r}$

32. i. 0 ii. $\frac{2\lambda}{\varepsilon_0}\sqrt{R^2 - d^2}$

33. 2.28×10^{21} N C^{-1}

34. i. 2.3×10^{6} N C^{-1} ii. 4.5×10^{5} N C^{-1}

35. i. 0 ii. $\frac{q_1}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$ iii. $\frac{q_1 + q_2}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$

36. $\frac{\sigma}{\varepsilon_0}$, 0

37. 1.02×10^{-6} C m^{-2}, 49.5°, 0°

38. 240 N C^{-1}, 6.37 nC m^{-2}, 3.18 nC m^{-2}

40. 0 හා $q/24\varepsilon_0$

CamScanner

පිළිතුරු - *MCQ*

01. 4	02. 2	03. 3	04. 2	05. 3
06. 4	07. 2	08. 3	09. 5	10. 2

F:\B\S~\2025 - T - U6 - Part I.pm7_Net 01 2025/03/05
Asanka Printers - 0777 555 399

CamScanner