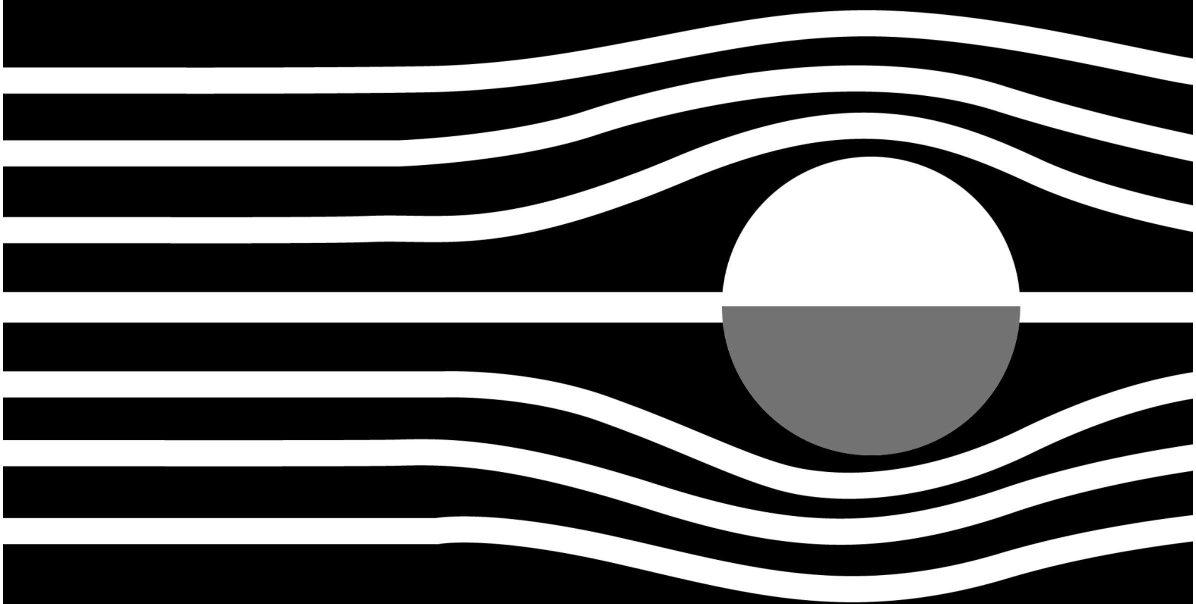
PHYSICS

FOR G.C.E. ADVANCED LEVEL EXAMINATION

ELECTRIC FIELD

UNIT-06 **PART II**



Samitha Rathnayake

B.Sc (Phy.Sp.) Colombo

Explore the World with a New Vision...

Advanced Level Examination

PHYSICS

Electric Field
විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය

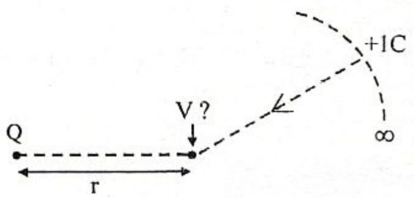
Unit 06
Part II

සැකසුම : සමිත රත්නායක

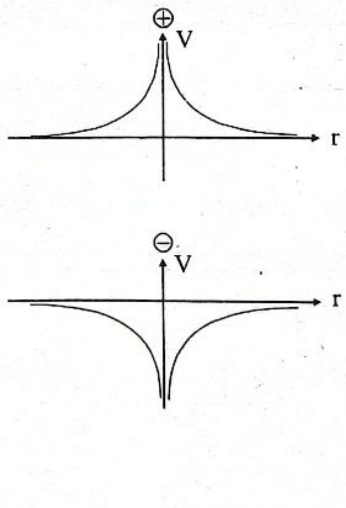
විද්‍යුත් විභවය (V) [Electric potential]

- විභවය අදිශ රාශියකි.
- V හි ඒකක JC^{-1} හෙවත් V (වෝල්ට්) වේ.
- අනන්තයෙහි විද්‍යුත් විභවය ශුන්‍ය ලෙස සැලකේ.

ලක්ෂිය ආරෝපණයක් වටා විභව විචලනය
[Potential variation around a point charge]



$$V = \frac{1}{4\pi\varepsilon}\frac{Q}{r}$$



- Q හි ලකුණ මත V හි ලකුණ ලැබේ.

සම්ප්‍රයුක්ත විභවය (විභව අධිස්ථාපන මූලධර්මය)
(Law of superposition of potential)

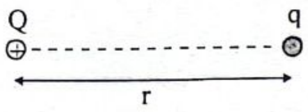
ලක්ෂිය ආරෝපණ ගණනාවක් නිසා යම් ලක්ෂයක ඇති වන සම්ප්‍රයුක්ත විභවය, එක් එක් ආරෝපණය මගින් වෙන වෙනම එම ලක්ෂයෙහි ඇති කරන විභවයන්ගේ වීජ ඓක්‍යයට සමාන වේ.

විද්‍යුත් විභව ශක්තිය (Electric potential energy)

විභවය V වන ලක්ෂයක තැබූ Q ආරෝපණයක විද්‍යුත් විභව ශක්තිය W නම්,

$$\boxed{\underset{J}{W} = \underset{JC^{-1}\,(V)}{V}\,\underset{C}{Q}} \quad \text{----(1)}$$

- V හා Q හි ලකුණු යෙදූ විට, W ලකුණත් සමග ලැබේ.



q පිහිටි ස්ථානයේ Q මගින් ඇති කරන විභවය = $\frac{1}{4\pi\varepsilon}\frac{Q}{r}$

∴ q හි විද්‍යුත් විභව ශක්තිය = $\frac{1}{4\pi\varepsilon}\frac{Q}{r} \times q$ ----(2)

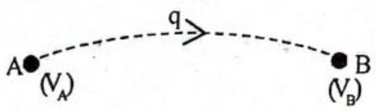
වැදගත්

(1) හෝ (2) සමීකරණ මගින් ගණනය කරනු ලබන විද්‍යුත් විභව ශක්තිය සත්‍ය වශයෙන්ම අයත් වන්නේ Q හා q යන ආරෝපණ දෙකෙන් සැදි පද්ධතියටය.

ලක්ෂීය ආරෝපණ කිහිපයකින් සමන්විත පද්ධතියක විද්‍යුත් විභව ශක්තිය
(Electric potential energy of a system of point charges)

මෙහිදි වරකට ආරෝපණ දෙක බැගින් ගෙන (අනෙක් ආරෝපණ නැතැයි සලකා) ඉහත 2 සමීකරණය භාවිතයෙන් විද්‍යුත් විභව ශක්තීන් සොයා ඒවායේ වීජ ඓක්‍ය ගත යුතුය.

ලක්ෂ දෙකක් අතර ආරෝපණයක් ගමන් කිරීමේදී හුවමාරු වන විභව ශක්තිය
(Potential energy difference between two points)



$\Delta W = qV_B - qV_A \Rightarrow \Delta W = q\,\underbrace{(V_B - V_A)}$

$$\boxed{\Delta W = q\,\Delta V}$$

- සියළු රාශිවල ලකුණු ආදේශ කල යුතුය.
- විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රද, සංස්ථිතික බල ක්ෂේත්‍ර සණයට වැටේ.
- ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක ලක්ෂ දෙකක් අතර විභව අන්තරය යනු එම ලක්ෂ අතර +1 C ආරෝපණයක් ගෙන යාමේදි කෙරෙන කාර්යය ප්‍රමාණයි.
- "ලක්ෂ දෙකක් අතර +1 C ආරෝපණයක් ගෙන යාමේදි කෙරෙන කාර්යය ප්‍රමාණය 1 J ක් නම් එම ලක්ෂ අතර විභව අන්තරය වෝල්ට් 1 කි." යනුවෙන් "වොල්ටය" අර්ථ දක්වේ.

ඉලෙක්ට්‍රෝන වෝල්ටය (eV)
(Electron volt)

1 V ක විභව අන්තරයක් ඇති ලක්ෂ්‍ය දෙකක් අතර ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණයක් ගෙන යාමේදී කෙරෙන කාර්යයි.

$\Delta W = q\,\Delta V$

$1eV = 1.6 \times 10^{-19} \times 1\ J \Rightarrow \boxed{1\ eV = 1.6 \times 10^{-19}\ J}$

↑ e හි සංඛ්‍යාත්මක අගය

විභව අනුක්‍රමණය (Potential gradient)

දුර සමග විභවය වෙනස්වීමේ සීඝ්‍රතාව හෙවත් ඒකක දුරක විභව අන්තරය නිරූපණය කරයි.

Δr දුරක, විභව අන්තරය ΔV නම්,

විභව අනුක්‍රමණය $= \dfrac{\Delta V}{\Delta r}$ ඒකක $V\ m^{-1}$

- විභවය හා දුර අතර ප්‍රස්ථාරයක අනුක්‍රමණය "විභව අනුක්‍රමණයයි."

විභව අනුක්‍රමණය හා ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව අතර සම්බන්ධය
(Relationship between potential gradient and field intensity)

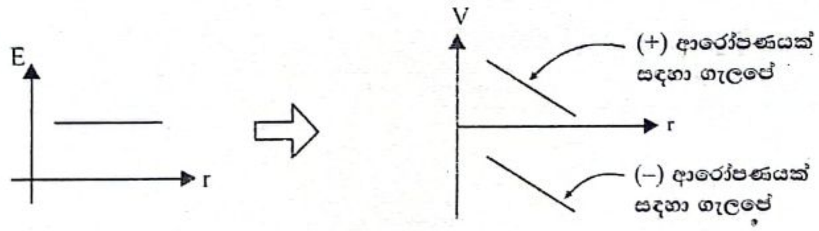
- සමීපව පිහිටි කිසියම් ලක්ෂ්‍ය දෙකක් අතර විභව අන්තරය එම ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර දුරෙන් බෙදූ විට ලැබෙන්නේ එම ලක්ෂ්‍ය යා කරන රේඛාව ඔස්සේ ඇති ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයි.
- සෑම විටම ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව පවතින්නේ විභවය අඩුවන දිශාව ඔස්සේය.

E – r ප්‍රස්ථාරයක් V – r ප්‍රස්ථාරයක් බවට හැරවීම
(Converting a E-r graph in to a V-r graph)

මෙහිදී E – r ප්‍රස්තාරයේ E ට සිදුවී ඇති දෙය ලකුණින් මාරු වී V – r ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණයට සිදු විය යුතුය.

උදා :-

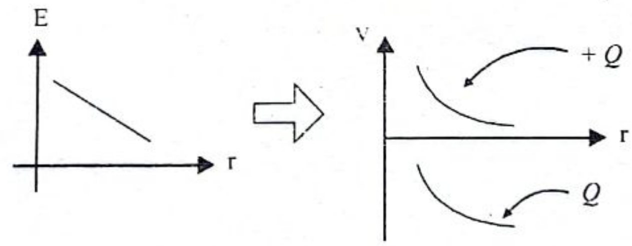
01.



E, (+) බැවින් V – r ප්‍රස්ථාරයේ අනුක්‍රමණය (–) වේ.

E, නියත බැවින් V – r ප්‍රස්ථාරයේ අනුක්‍රමණය නියත වේ.

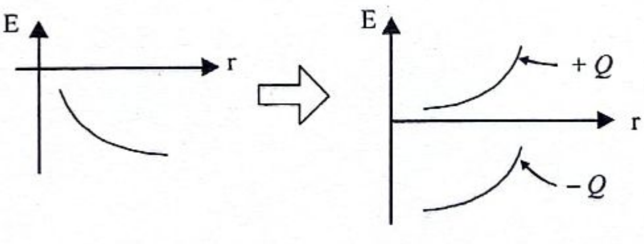
02.



E, (+) බැවින් V – r ප්‍රස්ථාරයේ අනුක්‍රමණය (–) වේ.

E හි අගය ක්‍රමයෙන් අඩුවන බැවින් V – r ප්‍රස්ථාරයේ අනුක්‍රමණය ක්‍රමයෙන් අඩු වේ.

03.



E, (–) බැවින් V – r ප්‍රස්ථාරයේ අනුක්‍රමණය (+) වේ.

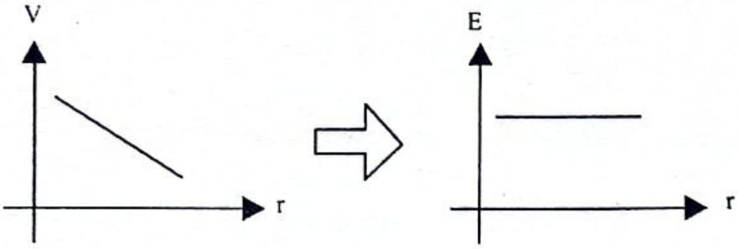
E හි අගය ක්‍රමයෙන් වැඩිවන බැවින් V – r ප්‍රස්ථාරයේ අනුක්‍රමණය ක්‍රමයෙන් වැඩි වේ.

V – r ප්‍රස්ථාරයක් E – r ප්‍රස්ථාරයක් බවට හැරවීම
(Converting a V-r graph in to a E-r graph)

මෙහිදී V – r ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණයට සිදුවී ඇති දෙය ලකුණින් මාරු වී E – r ප්‍රස්තාරයේ E ට සිදු විය යුතුය.

උදා :-

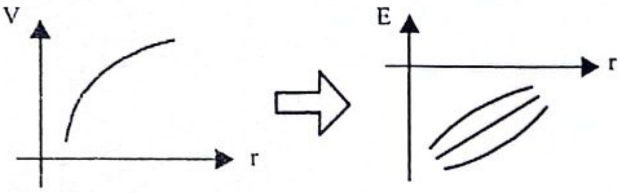
01.



V – r ප්‍රස්ථාරයේ අනුක්‍රමණය (–) බැවින් E, (+) වේ.

V – r ප්‍රස්ථාරයේ අනුක්‍රමණය නියත බැවින් E නියත වේ.

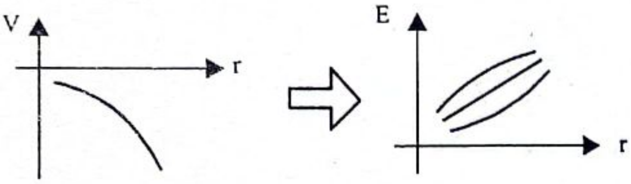
02.



V – r ප්‍රස්ථාරයේ අනුක්‍රමණය (+) බැවින් E, (–) වේ.

V – r ප්‍රස්ථාරයේ අනුක්‍රමණයේ අගය ක්‍රමයෙන් අඩු වන බැවින් E හි අගය ක්‍රමයෙන් අඩුවේ.

03.



V – r ප්‍රස්ථාරයේ අනුක්‍රමණය (–) බැවින් E, (+) වේ.

V – r ප්‍රස්ථාරයේ අනුක්‍රමණයේ අගය ක්‍රමයෙන් වැඩිවන බැවින් E හි අගය ක්‍රමයෙන් වැඩිවේ.

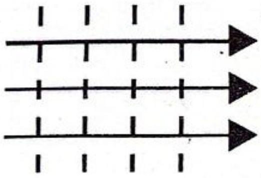
සම විභව පෘෂ්ඨ (Equipotential surfaces)

විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක පිහිටි විභව සමාන ලක්ෂ්‍ය හරහා වැටී ඇති පෘෂ්ඨ සම විභව පෘෂ්ඨ ලෙස හැඳින්වේ.

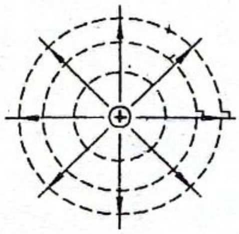
සම විභව පෘෂ්ඨ බල රේඛාවලට ලම්බක බව පෙන්වීම
(Proof of perpendicularity of equipotential surfaces to lines of forces)

පහත රූපවල ඊතල දමා ඇත්තේ බල රේඛාවලටය. අනෙක් රේඛා සමවිභව පෘෂ්ට වේ.

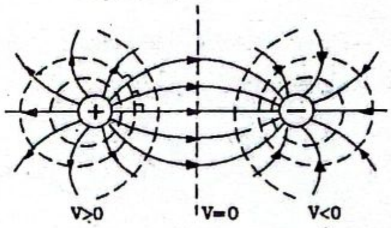
01. ඒකාකාර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක



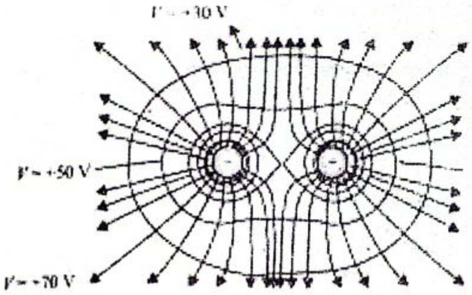
02. ලක්ෂීය (+) ආරෝපණයක අවට



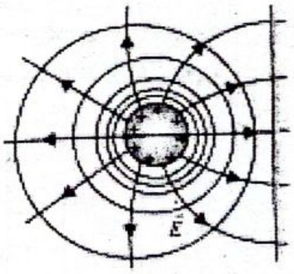
03. විශාලත්ව සමාන විජාතිය ආරෝපණ දෙකක් අවට



04. විශාලත්ව සමාන ධන ආරෝපණ දෙකක් අවට

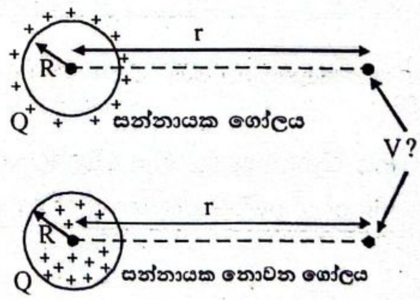


05. ධන ආරෝපණයක් හා සෘණ ලෝහ තහඩුවක් අවට



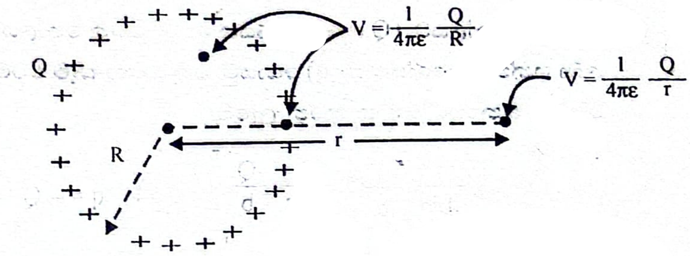
ආරෝපිත, ඒකලිත ගෝලීය වස්තුවක් වටා විභව විචලනය (Variation of the potential around an isolate charged sphere)

ගෝලයට පිටතින් ලක්ෂවල විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ හැසිරීම, ගෝලය සතු මුළු ආරෝපණය, ගෝලයේ කේන්ද්‍රයේ පැවතුනි නම් ඇති වන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ හැසිරීමට සමාන බැවින්.



$$V = \frac{1}{4\pi\varepsilon}\frac{Q}{r} \qquad r \geq R$$

ගෝලාකාර, පෘෂ්ඨීය ආරෝපණ ව්‍යාප්තියක් නිසා ඇතිවන විභවය
(Potential due to spherical, surface charge distribution)



නිදහස් විභවය (Free potential)

වස්තුවකට ස්වකීය ආරෝපණය නිසා හිමිවන විභවයයි.

ප්‍රේරිත විභවය (Induced potential)

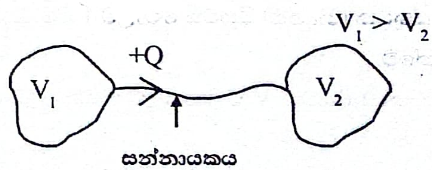
සලකා බලන වස්තුව සමීපයේ ඇති ආරෝපණ මගින් හෝ ආරෝපිත වස්තූන් මගින් සලකා බලන වස්තුවට ලබා දෙන විභවයයි.

මුළු විභවය (Total potential)

මුළු විභවය= නිදහස් විභවය + ප්‍රේරිත විභවය

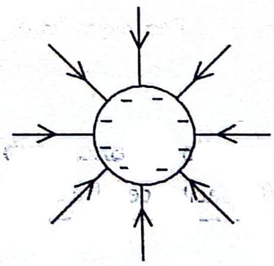
ආරෝපිත වස්තූන් දෙකක් විද්‍යුත් වශයෙන් සම්බන්ධ කිරීම
(Connecting two charged bodies electrically)

මෙවිට වස්තු දෙකේ අවසාන (මුළු) විභව සමාන වන තෙක් (මුළු) විභවය වැඩි වස්තුවේ සිට (මුළු) විභවය අඩු වස්තුවට (+) ආරෝපණ (ප්‍රතිවිරුද්ධ දෙසට e) ගලයි.



පෘථිවියේ විද්‍යුත් ස්වභාවය
(Electrical nature of the earth)

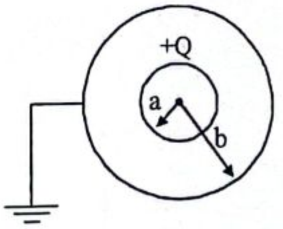
- සෘණ (–) ආරෝපණයක් දරයි. එනිසා (–) විභවයක් පවතී.
- අධික ස්ථිති විද්‍යුත් ධාරිතාවක් ඇති සන්නායක වස්තුවකි.
- පෘෂ්ඨය අසල සිරස්ව, පහලට ක්‍රියා කරන 130 Vm^{-1} පමණ ප්‍රබලතාවයක් ඇති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් පවතී.
- බොහෝ කටයුතු සඳහා පෘථිවියේ විභවය "සම්මත ශුන්‍ය විභවය" ලෙස යොදා ගැනේ.



වස්තුවක් භූගත කිරීම (Earthing an object)

වස්තුවක් පෘථිවිය සමග සන්නායකයකින් සම්බන්ධ කිරීම මෙලෙස හැඳින්වේ. මෙවිට වස්තුවේ හා පෘථිවියේ විභව සමාන වන තෙක් දෙදෙනා අතර ආරෝපණ හුවමාරු වේ. පෘථිවියේ ධාරිතාව අධික බැවින් මෙම ක්‍රියාවලිය තුල පෘථිවියේ විභවය වෙනස් නොවේ යැයි සැලකිය හැකිය. එනිසා අවසානයේදී පෘථිවියේ විභවයට (සම්මත ශුන්‍ය විභවයට) පත්වීමට භූගත වස්තුවට සිදුවේ.

ඒක කේන්ද්‍රීය සන්නායක ගෝල පද්ධති
(Systems of concentric conducting spheres)

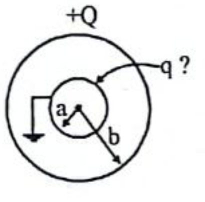


උදා :- (1) ඇතුලත ගෝලයට +Q ආරෝපණයක් ලබාදී පිටත ගෝලය භූගත කල විට එය ලබා ගන්නා ආරෝපණය (q) සොයමු. මේ සඳහා සෑම විටම භූගත ගෝලයේ මුළු විභවය, ශූන්‍යයට සමාන කරනු ලැබේ.

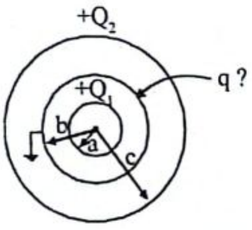
$$\frac{1}{4\pi\varepsilon}\frac{q}{b} + \frac{1}{4\pi\varepsilon}\frac{Q}{b} = 0 \Rightarrow q = -Q$$

↑ නිදහස් විභවය ↑ ප්‍රේරිත විභවය

(2)



(3)



ස්ථිති විද්‍යුත් ධාරිතාව (C)
(Electrostatic capacitance)

වස්තුවක (නිදහස්) විභවය වෝල්ට් 1 කින් වැඩි කිරීමට ඊට ලබා දිය යුතු ආරෝපණ ප්‍රමාණය ස්ථිති විද්‍යුත් ධාරිතාව ලෙස අර්ථ දක්වේ.

(නිදහස්) විභවය V වලින් වැඩි කිරීමට ලබා දිය යුතු ආරෝපණය Q නම්,

$V \longrightarrow Q$

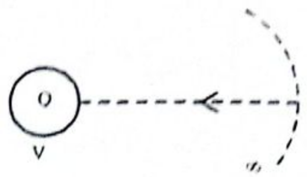
$1 \longrightarrow Q/V = C \Rightarrow Q = CV$

- වස්තුවක විභවය 1V කින් වැඩිකිරීමට ඊට ලබාදිය යුතු ආරෝපණ ප්‍රමාණය 1 C ක් නම් එහි ස්ථිති විද්‍යුත් ධාරිතාව 1 F ක් ලෙස "ෆැරඩය" අර්ථ දක්වේ.
- ධාරිතාව, වස්තුවේ ජ්‍යාමිතික මිනුම් මත විනා Q හෝ V හෝ මත රඳා නොපවතී.

ගෝලීය සන්නායකයක ධාරිතාව
(Capacitance of a spherical conductor)

ආරෝපිත වස්තුවක විද්‍යුත් ශක්තිය
(Electrostatic energy of a charged object)

Q ආරෝපණයක් යටතේ V විභවයක් දරණ ආරෝපිත වස්තුවක විද්‍යුත් ශක්තිය W නම්



W = අනන්තයේ සිට ආරෝපණ ගෙනැවිත් ක්‍රමයෙන් වස්තුවේ ආරෝපණය Q දක්වා වැඩිකිරීමේදී කල කාර්යය.

වස්තුවේ ආරෝපණය 0 සිට Q දක්වා වැඩිකිරීමේදී එහි විභවයද ක්‍රමයෙන් 0 සිට V දක්වා වැඩිවේ. මේ නිසා ආරෝපණය කිරීමේදී වස්තුව පැවති මධ්‍යන්‍ය විභවය

$$= \frac{0+V}{2} = \frac{V}{2}$$

$\Delta W = Q\Delta V$ මගින්

$$W = Q\left[\frac{V}{2} - 0\right]$$

$$\boxed{W = \frac{1}{2}VQ}$$

$Q = CV$ → $\boxed{W = \frac{1}{2}CV^2}$

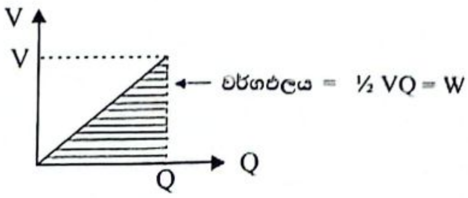
$V = Q/C$ → $\boxed{W = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}}$

- $Q = CV$

$$V = \frac{1}{C}\,Q$$

$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$

$$Y = m\,x$$



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

01. **Time target :** 2 minutes

+q ලක්ෂිය ආරෝපණයක් මූල ලක්ෂ්‍යයේද −2q ලක්ෂිය ආරෝපණයක් x = 2 m වන පරිදි x අක්ෂය මතද තබා තිබේ. සම්ප්‍රයුක්ත විභවය ශුන්‍ය වන ඛණ්ඩාංකය / ඛණ්ඩාංක සොයන්න.

02. **Time target :** 4 minutes

ABC සමපාද ත්‍රිකෝණයක පිළිවෙලින් ගත් ශීර්ෂ වල + 5 μC , −2 μC හා −7 μC යන ආරෝපණ තබා ඇත. එහි පාදයක් 9 √3 m වේ. ත්‍රිකෝණයේ කේන්ද්‍රයේ O සිට AB හි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍ය වන D දක්වා

i. OBD මාර්ගය ඔස්සේ

ii. OD මාර්ගය ඔස්සේ

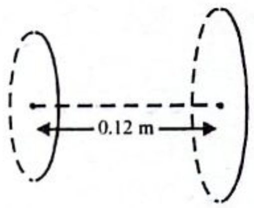
iii. OCAD මාර්ගය ඔස්සේ +1mC ආරෝපණයක් ගෙන යාමේ දී හුවමාරු වන ශක්තිය සොයන්න.

03. **Time target :** 4 minutes

ආරෝපණ වල රේඛීය ඝනත්වය ρ වන පරිදි ආරෝපිත වෘත්තාකාර කම්බියක කේන්ද්‍රයේ විභවය ρ / 2ε බව පෙන්වන්න. වෘත්ත කේන්ද්‍රයේ තැබූ + q ආරෝපණයක් අක්ෂය දිගේ කේන්ද්‍රය සිට අරය මෙන් 4 / 3 ගුණයකින් විස්ථාපනය කළ විට නිදහස් වන ශක්තිය සොයන්න.

04. **Time target :** 3 minutes

රූපයේ දක්වෙන පරිදි ඒකාක්ෂික වන පරිදි තැබූ අරයයන් 0.05 m හා 0.09 m වන වෘත්තාකාර සිහින් සන්නායක වළලු දෙකකට 10^{-6}C බැගින් ආරෝපණ දෙනු ලැබේ. වළලු දෙකෙහි කේන්ද්‍ර අතර විභව අන්තරය සොයන්න.



05. **Time target :** 2 minutes

ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක පිහිටි A ලක්ෂයක සිට B ලක්ෂයක් දක්වා ත්වරණය වීමේ දී 6.4×10^{-16} J චාලක ශක්තියක් අයත් කර ගනී. A හා B අතර විභව අන්තරය කුමක් ද? මින් වැඩි විභවයක පවතින්නේ කුමන ලක්ෂය ද ?

06. **Time target :** 2 minutes

විභවය 600 V වන ලක්ෂ්‍යයක සිට බල රේඛාවක් ඔස්සේ $12 \times 10^6\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රක්ෂේපණය කරන ලද ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් නිශ්චලතාවයට පැමිණෙන්නේ කවර විභවයක් සහිත ලක්ෂයක දී ද ?

07. **Time target :** 2 minutes

හීලියම් න්‍යෂ්ටියක සිට 1^0 A ඈතින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් තබා ඇත. එම ඉලෙක්ට්‍රෝනය සම්පූර්ණයෙන්ම හීලියම් න්‍යෂ්ටියේ බලපෑමෙන් ඉවත් වී යාමට ලබාදිය යුතු වියෝග ප්‍රවේගය සොයන්න.

08. **Time target :** 3 minutes

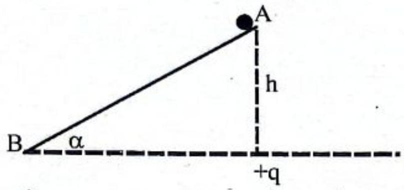
නිශ්චලතාවයෙන් ගමන් අරඹා එකම විභව අන්තරයක් යටතේ ත්වරණය වන ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් හා ප්‍රෝටෝනයක් අවසානයේදී අත්පත් කර ගන්නා වේග පිළිවෙලින් V_e හා V_P නම්, V_e / V_P හි අගය සොයන්න. ප්‍රෝටෝනයක ස්කන්ධය, ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ස්කන්ධය මෙන් 1838 ගුණයක් යැයි සලකන්න.

09. **Time target :** 3 minutes

අනන්තයේ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ඒකක දිගකට ඇති ආරෝපණය σ වන + ලෙස ආරෝපිත මුදුවක් මගින් ආකර්ෂණය කරනු ලබයි. මුදුවේ කේන්ද්‍රය හරහා ඉලෙක්ට්‍රෝනය ගමන් ගන්නා වේගය සොයන්න.

ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ස්කන්ධය m ලෙස ගන්න.

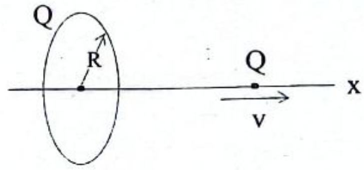
10. **Time target :** 3 minutes



A හි ඇති ස්කන්ධය m හා ආරෝපණය $-q$ වූ කුඩා ගෝලය සුමට තලය දිගේ B වෙතට පැමිණීමේ දී එහි ප්‍රවේගය සොයන්න.

11. **Time target :** 3 minutes

අරය R වූ ඒකාකාර වෘත්තාකාර මුදුවක් Q ආරෝපණයක් දරයි. එහි කේන්ද්‍රයේ තැබූ ස්කන්ධය M වූ ලක්ෂිය Q ආරෝපණයක් මදක් විස්ථාපනය කල විට මුදුවේ අක්ෂය ඔස්සේ ගමන් ගනී. ලක්ෂිය Q ආරෝපණයට එළඹිය හැකි උපරිම ප්‍රවේගය සොයන්න.



12. **Time target :** 3 minutes

එක සමාන Q ලක්ෂ්‍යාකාර ආරෝපණ හතරක් පැත්තක දිග b වූ සමචතුරස්‍රයක ශීර්ෂවල තබා ඇත. පද්ධතියේ මුළු විද්‍යුත් විභව ශක්තිය සොයන්න. සමචතුරස්‍රයේ කේන්ද්‍රයේ තබන ලද පස්වෙනි Q ආරෝපණයක් සතු මුළු විද්‍යුත් ශක්තිය කොපමණද ?

13. **Time target :** 3 minutes

පාදයක දිග x වූ ඝනකයක ශීර්ෂවල +q බැගින් වූ ආරෝපණ 8 ක් තබා තිබේ. ඝනක කේන්ද්‍රයෙහි තබන ලද +Q ආරෝපණයක් සතු විද්‍යුත් විභව ශක්තිය සොයන්න.

14. **Time target :** 2 minutes

$+q, -q, +q$ හා $-q$ බැගින් වූ ආරෝපණ හතරක් පාදයක දිග a වූ සමචතුරස්‍රයක අනුපිළිවෙලින් ගත් ශීර්ෂවල තබා තිබේ. සමචතුරස්‍රයේ පාදයක් ඔස්සේ වූ ආරෝපණ දෙකක් එකිනෙක හුවමාරු කිරීම සඳහා කල යුතු කාර්ය සොයන්න.

15. **Time target :** 4 minutes

ස්කන්ධය m හා අරය r වූ කුඩා ගෝලයක් සිරස් H උසක සිට නිදහසේ පහළට වැටී එහි පහළම ලක්ෂයේ තබා ඇති + q ආරෝපණයක් සහිත එවැනිම තවත් ගෝලයක සෘජු ලෙස ගැටී පොලා පනී. පළමු ගෝලයේ ආරෝපණය

i. $-q$ වූයේ නම්

ii. + q වූයේ නම් එය ගැටුමෙන් පසු එළඹෙන උපරිම උස සොයන්න.

ගැටුම පූර්ණ ලෙස ප්‍රත්‍යස්ථ යැයිද r, H ට වඩා බොහෝ කුඩා යැයි ද සලකන්න.

16. **Time target :** 3 minutes

ලක්ෂීය q ආරෝපණ හතරක් සරල රේඛාවක් ඔස්සේ එකිනෙකට r දුරින් තබා ඇත. ඒවා පාදයක දිග r වූ සවිධි චතුස්තලයක ශීර්ෂ මත පිහිටුවීමට කළ යුතු කාර්ය $5q^2/ 12\ \pi\varepsilon_0\, r$ බව පෙන්වන්න.

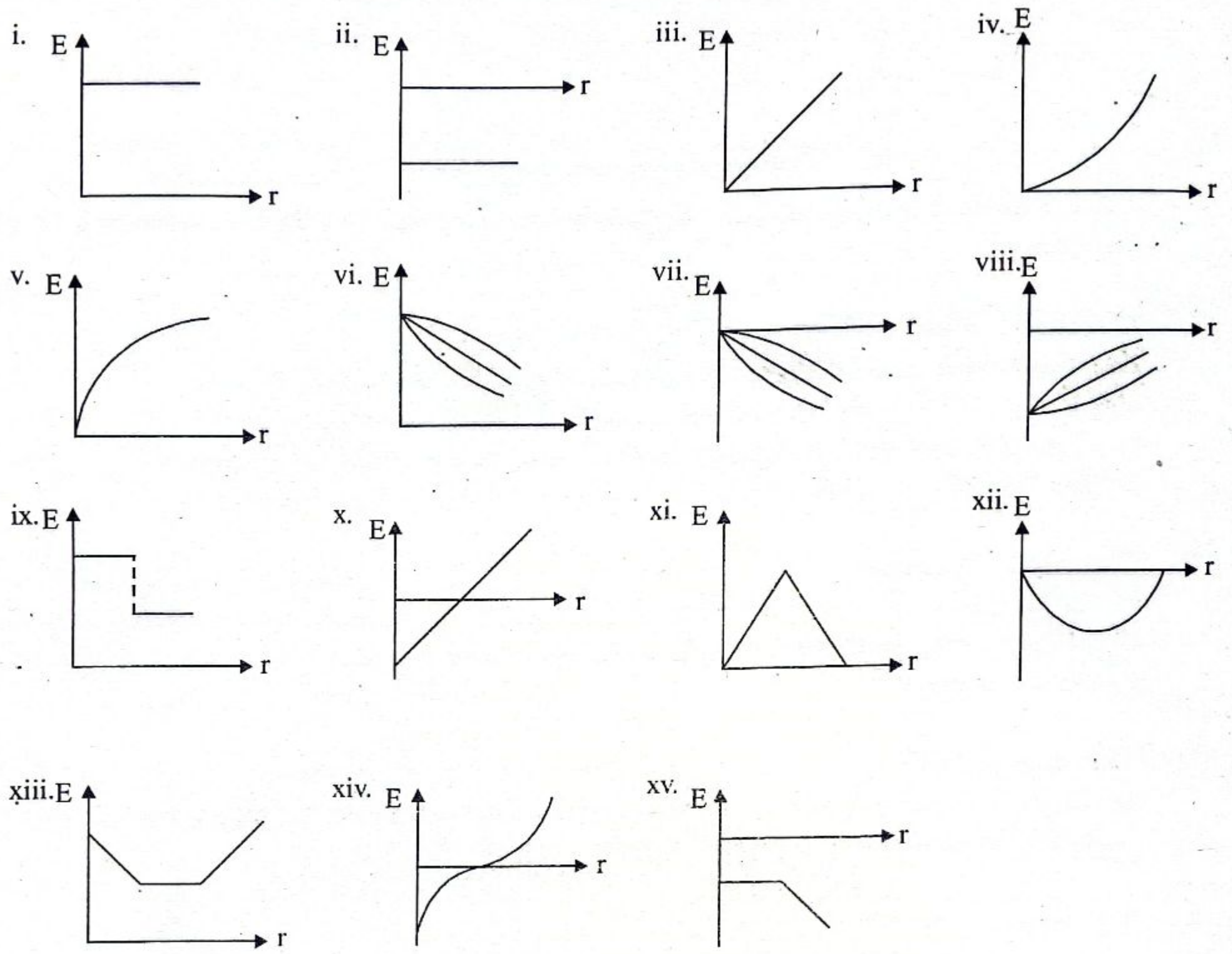
17. **Time target :** 3 minutes

අනන්ත දුරකින් තබා ඇති e දෙකක් $10^6\ ms^{-1}$ වේගයෙන් එකිනෙකා දෙසට ගමන් අරඹයි. ඒවාට ලඟ විය හැකි අවම දුර සොයන්න.

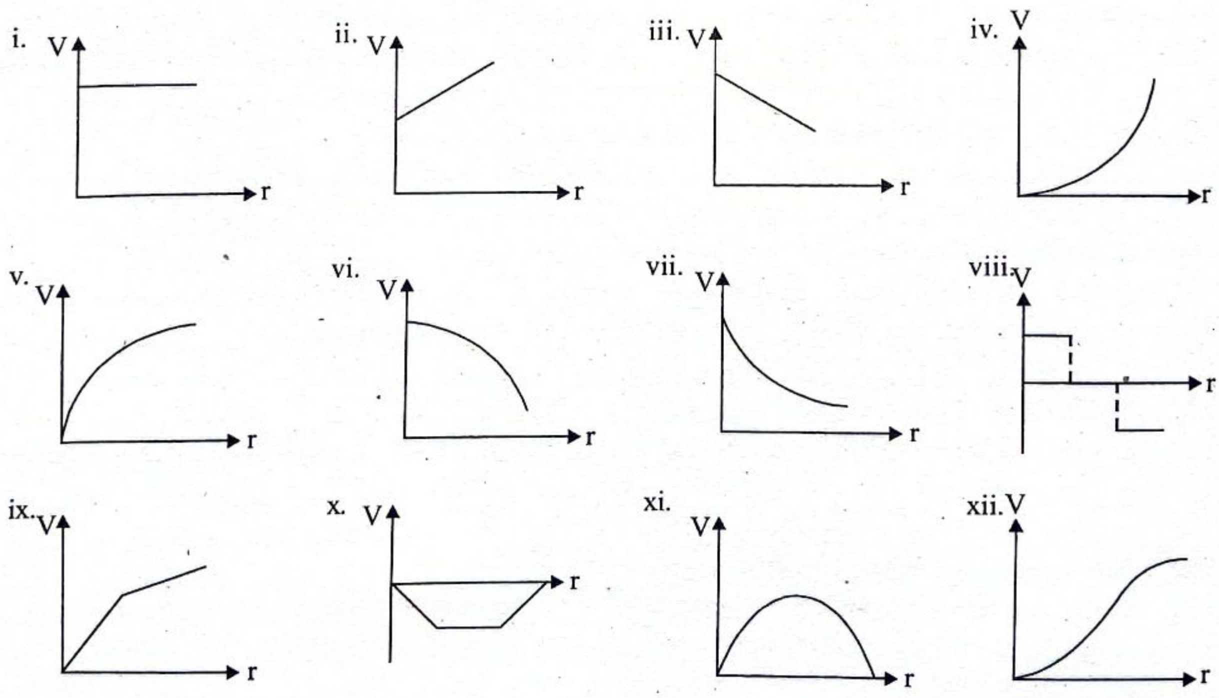
18. **Time target :** 3 minutes

ස්කන්ධය m හා ආරෝපණය e වූ ඉලෙක්ට්‍රෝන දෙකක් අනන්ත දුරකින් තබා ඇත. ආරම්භයේදී එක් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් නිශ්චලව පවතින අතර අනෙක V වේගයෙන් මුල් ඉලෙක්ට්‍රෝනය වෙතට ගමන් අරඹයි. ඒවාට ලඟා විය හැකි අවම දුර $e^2 /\pi\varepsilon_0 m\ V^2$ බව පෙන්වන්න.

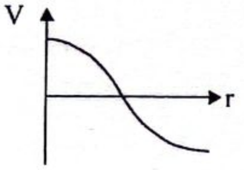
19. පහත දැක්වෙන E - r ප්‍රස්ථාර V - r ප්‍රස්ථාර බවට පරිවර්තනය කරන්න.



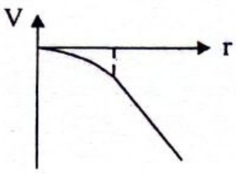
20. පහත දැක්වෙන V - r ප්‍රස්ථාර E - r ප්‍රස්ථාර බවට පරිවර්තනය කරන්න.



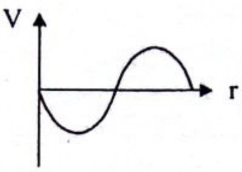
xiii.



xiv.

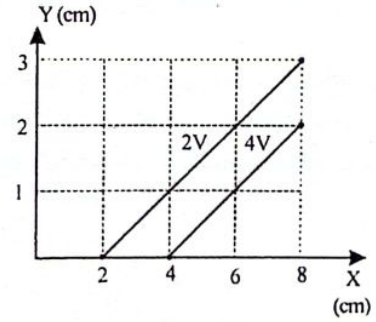


xv.



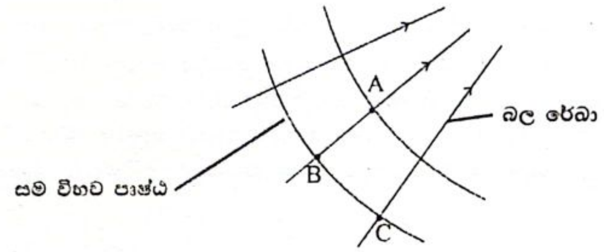
21. **Time target : 3 minutes**

රූපයේ දැක්වෙන්නේ X - Y තලයේ පිහිටි විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක සමවිභව රේඛා දෙකකි.



X හා Y දිගා ඔස්සේ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතා සොයන්න.

22. **Time target : 2 minutes**



ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් A සිට B දක්වා රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි බල රේඛාවක් ඔස්සේ ගමන් කිරීමේ දී විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය ඒ මත 3.94×10^{-19} J කාර්යයක් සිදු කරයි.

පහත දැක්වෙන විභව අන්තර සොයන්න.

i. $V_B - V_A$ ii. $V_C - V_A$ iii. $V_C - V_B$

23. **Time target : 3 minutes**

පෘෂ්ඨීක ආරෝපණ ඝනත්ව σ_1 හා σ_2 $(\sigma_1 > \sigma_2)$ වන අපරිමිත ලෙස විශාල A හා B නැමැති තුනි සන්නායක නොවන සමාන්තර තහඩු දෙකක් එකිනෙකට d පරතරයකින් තබා තිබේ. A තහඩුවේ සිට B තහඩුව දක්වා q ආරෝපණයක් ගෙන යාමේදී සිදු කෙරෙන කාර්ය සොයන්න.

24. **Time target : 3 minutes**

රික්තයක 1 cm පරතරයකින් තබා ඇති සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයක තහඩු අතර හරි මැද ආරෝපිත රසදිය බිඳුවක් රැඳී තිබේ. තහඩු අතර විභව අන්තරය 1000 V කි. හදිසියේම විභව අන්තරය 950 V දක්වා අඩු කලේ නම් රසදිය බිඳුව පහළ තහඩුව කරා ලඟ වීමට කොපමණ කාලයක් ගනීද ?

25. **Time target : 8 minutes**

පහත දැක්වෙන ලක්ෂිය ආරෝපණ යා කරන රේඛාව ඔස්සේ දුර සමඟ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ හා විභවයේ විචලනය ප්‍රස්ථාරගත කරන්න.

i. +q හා -q ii. +q හා +q iii. -q හා -q

26. Time target : 5 minutes

සිහින් නයිලෝන් නූලකින් එල්ලූ 1.0 g ස්කන්ධය ඇති ප්ලාස්ටික් ගෝලයකින් සරල අවලම්බයක් තනා ඇත. ගෝලයට 1.0×10^{-8} C ධන ආරෝපණයක් දෙනු ලැබෙයි. පතුලේ සෘණ ආරෝපණයක් දරන අතුණු වළාවක් 3.0×10^{3} V m^{-1} ඒකාකාර විභව අනුක්‍රමණයක් ඇති කරමින් උඩින් ගමන් කරයි.

i. ගෝලය මත විද්‍යුත් ස්ථිතික බලය ද

ii. ගෝලයේ ඒකක ස්කන්ධයකට විද්‍යුත් ස්ථිතික බලයද

iii. ගෝලය මත ගුරුත්වයේත් විද්‍යුත් ස්ථිතිකයේත් සංයෝජිත ඵලය නිසා ඇතිවන g හි සඵල අගයද

iv. වලාව යට දී අවලම්භයේ කාලාවර්තයට අනාරෝපිත අවලම්බයේ ආවර්ත කාලයේ අනුපාතයද සොයන්න.

27. Time target : 3 minutes

ආරෝපිත සන්නායකයකින් වාතයට රැස් වළලු විසර්ජනය හට ගන්නේ එහි පෘෂ්ඨයේ දී විභව අනුක්‍රමණය 3.0×10^{6} V m^{-1} ඉක්මවන විටය. වායුගෝලයෙහි දිග පරිවරණ කුළුණක් මත රඳවා ඇති 20 cm අරයෙන් යුතු සන්නායක ගෝලයකට දිය හැකි උපරිම ආරෝපණය ගණනය කරන්න. ගෝලයේ අනුරූප විභවයද සොයන්න.

28. Time target : 3 minutes

පෘථිවි පෘෂ්ඨය අසල සිරස් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව 130 Vm^{-1} වේ. පෘථිවි පෘෂ්ඨය අසල සිරස් 1 m ක දුරක ඇති විභව අන්තරය භාවිත කොට විදුලි බලබයක් දැල්විය හැකි දැයි පැහැදිලි කරන්න. පෘථිවියේ අරය 6400 km නම් පෘථිවිය සතු විද්‍යුත් ආරෝපණයේ විශාලත්වයත් එහි පෘෂ්ඨය මත විද්‍යුත් විභවයත් තක්සේරු කරන්න.

29. Time target : 3 minutes

15.0 mm පරතරයෙන් පිහිටි සමාන්තර තල සන්නායක තහඩු දෙකක් වාතයෙහි එකක් අනෙකට උඩින් පිහිටන සේ තිරස් ලෙස රඳවා තබනු ලැබෙයි. උඩු තහඩුව 1500 V ධන විභවයක පවත්වා ගන්නා අතර යටි තහඩුව බිම් ගන්වනු ලැබෙයි. 4.90×10^{-15} kg ස්කන්ධය ඇති කුඩා තෙල් බිංදුවක් මේ තහඩු අතර වාතයෙහි ස්ථාවර ලෙස පවතින්නට නම් ඊට ඇඳී තිබිය යුතු ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන සොයන්න. (වාතයේ ඝනත්වය නොසලකා හරින්න.) උඩු තහඩුවේ විභවය හදිසියේම $-$ 1500 V වන පරිදි වෙනස් කලහොත් ආරෝපිත බිඳුවේ ආරම්භක ත්වරණය ගණනය කරන්න.

30. Time target : 2 minutes

සමාන්තර තල සන්නායක තහඩු දෙකක් රික්තකයක් තුළ එකක් අනෙක් උඩින් සිටින සේ තිරස් ලෙස රඳවනු ලැබෙයි. 6.0×10^{6} ms^{-1} වේගයෙන් යුතුව තහඩු වලට අභිලම්භ ලෙස චලනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝන සමූහයක් බිම් ගන්වා ඇති යටි තහඩුවේ සිදුරක් තුළින් තහඩු අතර පෙදෙසට ඇතුළු වෙයි. ඉලෙක්ට්‍රෝන අනෙක් තහඩුවට එළඹීම යන්තමින් අපොහොසත් කරවනු පිණිස ඒ තහඩුවට කවර විභවයක් යෙදිය යුතු ද ?

31. Time target : 10 minutes

A හා B ඒකකේන්ද්‍රිය කුහර ලෝහ ගෝල දෙකක අරයයන් පිළිවෙලින් 6 cm ද 18 cm ද වේ. ඒවායේ ඇති ආරෝපණ ප්‍රමාණය පිළිවෙලින් -2 pC හා -4 pC වේ. පොදු කේන්ද්‍රයේ සිට 3 cm, 6 cm, 9 cm, 18 cm, 36 cm දුරින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යවල විභව හා ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතා සොයන්න. කේන්ද්‍රයේ සිට තෝරාගත් රේඛාවක් දිගේ V හා E හි විචලනය ප්‍රස්තාරගත කරන්න.

32. Time target : 3 minutes

අරයයන් 6 cm හා 9 cm වන A හා B ඒක කේන්ද්‍රීය, තුනී කුහර ලෝහ ගෝල දෙකක් පිළිවෙලින් +8 pC හා -6 pC ආරෝපණ දරයි.

i. B ගෝලයේ පිටත පෘෂ්ඨයේ තිබෙන ආරෝපණය සොයන්න.

ii. B ගෝලය බිම් ගැන්නුවහොත් ඒ මත ඉතිරිවන ආරෝපණය සොයන්න.

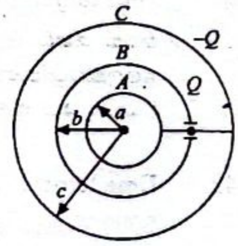
iii. එවිට A ගෝලය මත වූ ලක්ෂ්‍යයක විභවය සොයන්න.

33. Time target : 2 minutes

අරයයන් a,b,c, (c > b> a) වන ඒක කේන්ද්‍රීය කුහර ලෝහ ගෝල තුනක ඇතුලතම ගෝලයට Q ආරෝපණයක් ලබා දී මැද ඇති ගෝලය භූගත කර ඇත. ඇතුලත ගෝලයේ විභවය කොපමණ ද ?

34. **Time target : 5 minutes**

A , B හා C නැමති ඒක කේන්ද්‍රීය කුහර සන්නායක ගෝල තුනක අරයයන් පිළිවෙලින් a , b හා c වේ. (a < b < c) ආරම්භයේදී ඇතුලතම ගෝලය අනාරෝපිතව පවතින අතර දෙවන ගෝලයට +Q ආරෝපණයක්ද පිටතම ගෝලයට –Q ආරෝපණයක්ද දෙනු ලැබේ.



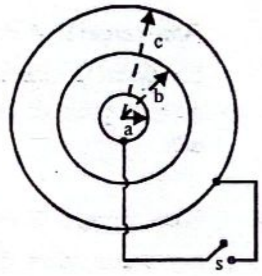
i. එක් එක් ගෝලය මත විභවය සොයන්න.

ii. දූන් රූපයේ දක්වෙන පරිදි A හා C ගෝල සිහින් සන්නායකයකින් සම්බන්ධ කලවිට එක් එක් ගෝලයේ නව ආරෝපණය සොයන්න.

iii. දූන් දෙවන ගෝලය භූගත කලහොත් ඒ මත ඉතිරිවන අවසාන ආරෝපණය සොයන්න.

35. **Time target : 4 minutes**

අරයයන් a, b හා c වූ ඉතා තුනී ඒක කේන්ද්‍රය කුහර ලෝහ ගෝල තුනක මැද ඇති ගෝලයට Q ආරෝපණයක් ලබාදී තිබේ. a : b : c = 1 : 2 : 3 නම් s ස්විච්චය සංවෘත කල විට ඇතුලතම හා පිටතම ගෝල මත ඇති ආරෝපණත් ඒවායේ ආරෝපණ ඝනත්වත් සොයන්න.



36. **Time target : 15 minutes**

අරයයන් 3 cm, 9 cm, හා 18 cm වන ඒක කේන්ද්‍රීය, තුනී කුහර ලෝහ ගෝල තුනකට පිළිවෙලින් 10 pC, –6 pC හා +3 pC යන ආරෝපණ ලබා දී ඇත.

i. පොදු කේන්ද්‍රයේ සිට පිළිවෙලින් 2 cm, 3 cm, 6 cm, 9 cm, 12 cm, 18 cm, 36 cm දුර ප්‍රමාණ ඇතින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යවල විභව හා ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතා සොයන්න.

ii. අරය 9 cm වන ගෝලය භූගත කරන ලදි. එහි ප්‍රේරිත ආරෝපණය සොයන්න. දූන් i කොටසෙහි සඳහන් ලක්ෂ්‍ය වල නව විභව හා ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතා සොයන්න.

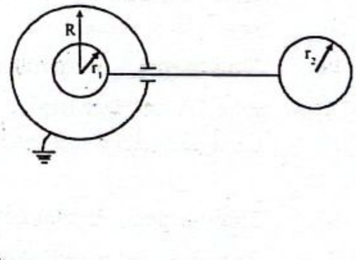
iii. අරය 3 cm හා 18 cm වන ගෝල දෙක භූගත කලේ නම් ඒවායේ ප්‍රේරිත ආරෝපණයත් ඉහත i කොටසෙහි සඳහන් ලක්ෂ්‍ය වල විභව හා ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාත් සොයන්න.

37. **Time target : 3 minutes**

අරයයන් R_1 හා R_2 ($R_2 > R_1$) වන ඒක කේන්ද්‍රීය කුහර සන්නායක ගෝල දෙකකට පිළිවෙලින් Q_1 හා Q_2 ආරෝපණ ප්‍රමාණ දෙනු ලැබේ. Q_1 ආරෝපණය (+) නම් Q_2 හි විශාලත්වය හා ලකුණ කුමක් වුවත් ඇතුලත ගෝලය, පිටත ගෝලයට වඩා වැඩි විභවයක පවතින බව පෙන්වන්න.

38. **Time target : 5 minutes**

දිගු සිහින් සන්නායකයකින් සම්බන්ධ කර ඇති අරයයන් r_1 හා r_2 වන ලෝහ ගෝල දෙකකට Q ආරෝපණයක් දෙනු ලැබේ. ඉන්පසු අරය r_1 වූ ගෝලය අරය $R = 3r_1$ වූ භූගත කරන ලද කුහර ලෝහ ගෝල කබොලක් තුල තැබූ විට සම්බන්ධක කම්බිය හරහා කොපමණ ආරෝපණ ප්‍රමාණයක් ගලා යයිදැයි සොයන්න.



39. **Time target : 5 minutes**

ආරෝපිත සන්නායක ගෝලයක්, කුහර ගෝලයක හරිමැද තබා තිබේ. කුහර ගෝලය

i. සන්නායක එකක් නම්

ii. පාර විද්‍යුත් ද්‍රව්‍යයකින් සැදි එකක් නම්

ගෝල කේන්ද්‍රයේ සිට මනිනු ලබන දුර අනුව ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව හා විභවය ප්‍රස්ථාර ගත කරන්න.

40. **Time target : 4 minutes**

දිග 5 cm හා තහඩු අතර පරතරය 1 cm වූ සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රයක තහඩු සමඟ 15^0 ක කෝණයක් සාදන දිශාවක් ඔස්සේ 1500 eV ශක්තියකින් යුතු ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් තහඩු අතරට පිවිසෙයි. ඉලෙක්ට්‍රෝනය ධාරිත්‍රකයෙන් ඉවත් වන විට එහි තහඩුවලට සමාන්තරව ගමන් කල යුතු නම් ධාරිත්‍රකයේ තහඩු අතර විභව අන්තරය කොපමණ විය යුතුද ?
($2 \sin\theta \ \cos\theta = \sin 2\theta$)

41. **Time target :** 4 minutes

තිරස් තහඩු ඇති සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයක තහඩුවලට සමාන්තරව 10^7 ms^{-1} ප්‍රවේගයෙන් එයට ඇතුලත් වන ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ඉන් පිටවී යන ප්‍රවේගය සොයන්න.
(ධාරිත්‍රකය තුල ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව 100 V cm^{-1} ද එහි දිග 5 cm ද සේ සලකන්න.)

42. **Time target :** 4 minutes

5000 V විභව අන්තරයක් යටතේ ත්වරණය වන ඉලෙක්ට්‍රෝන කදම්භයක් සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයක තහඩුවලට සමාන්තරව එහි අක්ෂය ඔස්සේ ඊට ඇතුළු වෙයි. ඉලෙක්ට්‍රෝන ධාරිත්‍රයක තුල රඳවා තබා ගැනීමට එහි තහඩු අතරට යෙදිය යුතු අවම විභව අන්තරය සොයන්න. ධාරිත්‍රකයේ දිග 5 cm ද තහඩු අතර පරතරය 1 cm ද වේ.

43. **Time target :** 4 minutes

දිග 6 cm වූ සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයක තහඩුවලට සමාන්තරව 2×10^7 ms^{-1} ප්‍රවේගයෙන් ඊට ඇතුළු වන ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ඉන් පිටවීමේදී එහි වේගයෙහි සිදුවන වෙනස සොයන්න. තහඩු අතර ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව 60 V cm^{-1} වේ.

44. **Time target :** 3 minutes

ජල කරාමයකින් පිටවන අරය r වන V විභවයක් යටතේ පවතින ජල බිංදු අභ්‍යන්තර අරය R වූ කුහර ලෝහ ගෝලයකට වැටෙන්නට සලස්වා තිබේ. ගෝලය මුළුමනින්ම ජලයෙන් පිරුණු පසු එහි විද්‍යුත් විභවය සොයන්න.

45. **Time target :** 3 minutes

V_0 විභවයකට ආරෝපිත එක සමාන ගෝලීය රසදිය බිඳු n ප්‍රමාණයක් එක් වී තනි බිඳුවක් සාදයි. මෙම බිඳුවේ විභවය ගණනය කරන්න.

46. **Time target :** 4 minutes

ධාරිතාව 40 F හා ආරෝපණය + 100 C වන වස්තුවක් ධාරිතාව 20 F හා ආරෝපණය + 20 C වන තවත් වස්තුවක් සමඟ ඉතා දුරින් තබා සිහින් සන්නායකයකින් එකිනෙකට සම්බන්ධ කර තිබේ.

i. ධන ආරෝපණ ගලන්නේ යැයි සැලකිය හැකි දිශාව
ii. අවසානයේ එක් එක් වස්තුවේ විභවය හා ඒවායේ ඉතිරිවන ආරෝපණ
iii. පද්ධතියෙන් හානිවන ශක්තිය සොයන්න.
iv. මෙම හානිවන ශක්තියට කුමක් සිදුවේ ද ?

47. **Time target :** 4 minutes

විෂ්කම්භ 10 cm හා 30 cm වන ගෝල දෙකක් පිළිවෙළින් 6×10^{-10} C හා 2×10^{-9} C ආරෝපණ දරයි. ඒවා ඉතා දිගු සිහින් කම්බියකින් එකිනෙක සම්බන්ධ කල විට එක් ගෝලයක සිට අනෙකට ගලා යන ආරෝපණය සොයන්න.

48. **Time target :** 4 minutes

අරය 20 cm වන ලෝහ ගෝලයක් 1000 V ට ආරෝපණය කර දිගු සිහින් සන්නායකයකින් අනාරෝපිත ලෝහ ගෝලයක් සමඟ සම්බන්ධ කරන ලදි. පද්ධතියේ අවසාන පොදු විභවය 300 V නම් දෙවන ගෝලයේ අරය සොයන්න.

49. **Time target :** 5 minutes

20 mm ක අරය ඇති ලෝහ ගෝලයක් 1000 V කට ආරෝපණය කර 80 mm ක අරය ඇති කුහර ගෝලයක් සමඟ විද්‍යුත් වශයෙන් සම්බන්ධ කරනු ලැබේ.
සම්බන්ධ කිරීම

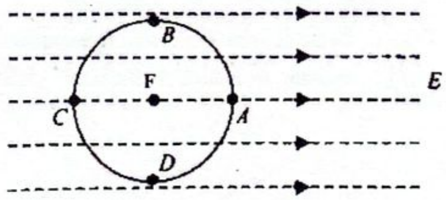
i. ඉතා දුරින් තබා සන්නායකයකින් සිදු කළේ නම්
ii. අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨයේ ස්පර්ශ කිරීමෙන් සිදු කළේ නම් කුහර ගෝලයට දෙනු ලබන ආරෝපණය හා ශක්තිය සොයන්න.

50. **Time target :** 4 minutes

අරයයන් R හා 2R වූ ඒකලිත ඝන සන්නායක ගෝල දෙකක් එකම ආරෝපණ ඝනත්ව (σ) ලැබෙන පරිදි ආරෝපිතය. ඒවා එකිනෙකට විශාල දුරකින් තබා සිහින් සන්නායක කම්බියකින් සම්බන්ධ කල විට විශාල ගෝලය මත නව ආරෝපණ ඝනත්වය සොයන්න.

Time target : 20 minutes

01. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි $+x$ දිශාවට ක්‍රියා කරන ඒකාකාර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක කල්පිත වෘත්තයක් ඇඳ ඇත. අඩුම විභවයක් සහිත ලක්ෂ්‍යය වනුයේ,



1. A
2. B
3. C
4. D
5. F

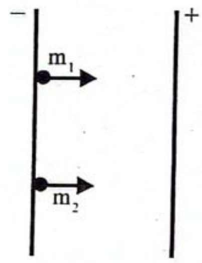
02. අරයයන් R_1 හා R_2 වූ ගෝලීය සන්නායක දෙකක් ඉතා දුරින් තබා සිහින් සන්නායකයකින් සම්බන්ධ කර තිබේ. සමතුලිත අවස්ථාවේදී ගෝල මතුපිට ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතා පිළිවෙලින් E_1 හා E_2 නම් E_1/E_2 සමාන වන්නේ,

1. $\frac{R_1}{R_2}$
2. $\frac{R_2}{R_1}$
3. $\frac{R_1^2}{R_2^2}$
4. $\frac{R_2^2}{R_1^2}$
5. $\sqrt{\frac{R_2}{R_1}}$

03. Q ධන ආරෝපණයක් ලබාදී ඇති අංශුවක් අනන්ත දුරක සිට ස්ථාවර Q ලක්ෂීය ධන ආරෝපණයක් වෙතට V වේගයෙන් යුතුව ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබේ. අංශුව, ලක්ෂීය ආරෝපණයට d දුරකින් වූ ලක්ෂ්‍යයක් වෙත ගොස් ආපසු හැරෙයි නම් අංශුවේ ස්කන්ධය විය හැක්කේ,

1. $\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 dV^2}$
2. $\frac{Q}{2\pi\varepsilon_0 dV^2}$
3. $\frac{Q}{2\pi\varepsilon_0 dV}$
4. $\frac{Q^2}{2\pi\varepsilon_0 dV^2}$
5. $\frac{Q^2}{2\pi\varepsilon_0 dV}$

04. අතිරික්ත ඉලෙක්ට්‍රෝනය බැගින් අන්තර්ගත ස්කන්ධ m_1 හා m_2 වන අංශු දෙකක් රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි ධන හා සෘණ ලෙස ආරෝපිත සිරස් තහඩු දෙකක සෘණ ආරෝපිත තහඩුවෙන් මුදා හරිනු ලැබේ. ඒවා ධන ආරෝපිත තහඩුවේ ගැටෙන වේග පිළිවෙලින් V_1 හා V_2 නම් V_1/V_2 අනුපාතය සමාන වන්නේ,



1. 1
2. $\sqrt{\frac{m_2}{m_1}}$
3. $\sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$
4. $\frac{m_2}{m_1}$
5. $\frac{m_2^2}{m_1^2}$

05. අරය R වූ කුහර සන්නායක ගෝලයක් ඒකාකාරව ආරෝපණය කර තිබේ. ගෝල කේන්ද්‍රයෙහි විභවයෙන් අඩක විභවයක් සහිත ස්ථානය පිහිටා ඇත්තේ ගෝල පෘෂ්ඨයේ සිට

1. R දුරිනි.
2. $\frac{R}{2}$ දුරිනි.
3. $\frac{R}{3}$ දුරිනි.
4. $\frac{2R}{3}$ දුරිනි.
5. 2R දුරිනි.

06. අභ්‍යන්තර අරය 2R හා බාහිර අරය 3R වූ අනාරෝපිත කුහර සන්නායක ගෝලයක කේන්ද්‍රයේ සිට R දුරින් ලක්ෂීය q ආරෝපණයක් රඳවා තිබේ. ගෝල කේන්ද්‍රයෙහි විද්‍යුත් විභවය වන්නේ,

1. $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{2R}$
2. $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{4q}{3R}$
3. $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{5q}{6R}$
4. $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{2q}{3R}$
5. 0

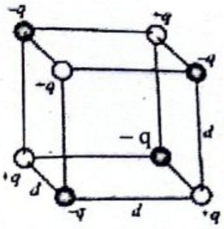
07. 2 nC ලක්ෂීය ආරෝපණයක් වටා පවතින සමවිභව පෘෂ්ඨ දෙකක වූ ලක්ෂ්‍ය දෙකක විභව අන්තරය 450 V වන අතර එම ලක්ෂ්‍ය දෙකේ විභව අතර අනුපාතය 2 කි. එම පෘෂ්ඨ දෙක අතර පරතරය විය හැක්කේ,

1. 0.5 cm
2. 1 cm
3. 2 cm
4. 3 cm
5. 20 cm

08. 100 eV චාලක ශක්තියෙන් යුතුව ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් පෘෂ්ඨීක ඝනත්වය $-2.0\times10^{-6}\,Cm^{-2}$ වන පරිදි ආරෝපිත විශාල ලෝහ තහඩුවක් දෙසට ප්‍රක්ෂේපණය කෙරේ. තහඩුවෙහි ගැටීම යන්තමින් අපොහොසත් වනු පිණිස ඉලෙක්ට්‍රෝනය ආරම්භයේ තහඩුවේ සිට කොපමණ දුරකින් පැවතිය යුතුද ? ($\varepsilon_0 = 8\times10^{-12}\,C^2N^{-1}m^{-2}$)

1. 0.4mm 2. 0.2mm 3. 1mm 4. 2mm 5. 4mm

09. රූපයේ දක්වෙන පරිදි විශාලත්වය q බැගින් වූ ලක්ෂීය ආරෝපණ 8 ක් පාදයක දිග d වූ ඝනකයක ශීර්ෂවල ස්ථාවරව රඳවා තිබේ. පද්ධතියේ විද්‍යුත් විභව ශක්තිය වන්නේ,



1. $\dfrac{3q^2}{\pi\varepsilon_0 d}\left(1-\dfrac{1}{\sqrt{2}}+\dfrac{1}{3\sqrt{3}}\right)$
2. $\dfrac{-3q^2}{\pi\varepsilon_0 d}\left(1-\dfrac{1}{\sqrt{2}}+\dfrac{1}{3\sqrt{3}}\right)$
3. $\dfrac{q^2}{12\pi\varepsilon_0 d}\left(1-\dfrac{1}{\sqrt{2}}+\dfrac{1}{3\sqrt{3}}\right)$
4. $\dfrac{-q^2}{12\pi\varepsilon_0 d}\left(1-\dfrac{1}{\sqrt{2}}+\dfrac{1}{3\sqrt{3}}\right)$
5. ඉහත කිසිවක් නොවේ.

10. ආරෝපිත සර්වසම කුඩා ගෝල n සංඛ්‍යාවක් එකට එක්වී විශාල ගෝලයක් සාදයි. ගෝල මතුපිට ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතා හා විභව පිළිවෙලින් E හා V නම්,

1. $E_{\text{විශාල}} = n^{\frac{2}{3}} E_{\text{කුඩා}}$ 2. $V_{\text{විශාල}} = n^{\frac{1}{3}} V_{\text{කුඩා}}$ 3. $E_{\text{කුඩා}} = n^{\frac{2}{3}} E_{\text{විශාල}}$ 4. $V_{\text{විශාල}} = n^{\frac{2}{3}} V_{\text{කුඩා}}$

5. ඉහත කිසිවක් නිවැරදි නොවේ.

01. $x = 0.667\ m,\ x = -2\ m$

02. 2.79 J

03. $\frac{\rho q}{5\varepsilon}$

04. $70.8 \times 10^3\ V$

05. 4000 V, B

06. 190.5 V

07. $3.2 \times 10^6\ ms^{-1}$

08. $\sqrt{1838}$

09. $\sqrt{\frac{\sigma e}{\varepsilon_0 m}}$

10. $\sqrt{2\ gh - \frac{q^2(1 - \tan\alpha)}{2\pi\varepsilon_0 mh}}$

11. $\frac{Q}{\sqrt{2\pi\varepsilon_0 RM}}$

12. $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{Q^2(4+\sqrt{2})}{b},\ \frac{\sqrt{2}\,Q^2}{\pi\varepsilon b}$

13. $\frac{4qQ}{\sqrt{3}\pi\varepsilon_0 x}$

14. $\frac{q^2}{4\pi\varepsilon a}(4 - 2\sqrt{2})$

15. i. $H + \frac{q^2}{4\pi\varepsilon mg}\left(\frac{1}{2r} - \frac{1}{H}\right) > H$ ii. H

17. $2.5 \times 10^{-10}\ m$

21. $E_X = -100\ Vm^{-1},\ E_Y = 200\ Vm^{-1}$

22. i. 2.4 V ii. 2.46 V iii. 0

23. $\frac{d}{2\varepsilon}(\sigma_2 - \sigma_1)\,q$

24. 0.14 s

26. i. $3 \times 10^{-5}\ N$ ii. $3 \times 10^{-2}\ N\ kg^{-1}$ iii. $9.97\ ms^{-2}$ iv. 0.9985

27. $1.33 \times 10^{-5}\ C,\ 6 \times 10^5\ V$

28. $5.9 \times 10^5\ C,\ 8.3 \times 10^5\ V$

29. 3, $20 ms^{-2}$

30. 100 V

31.

දුර cm	3	6	9	18	36
V(V)	-0.5	-0.5	-0.4	-0.3	-0.15
E(NC^{-1})	0	-5	-20/9	-5/3	-5/12

32. i. +2 PC ii. − 8 PC iii. 0.4 V

33. $\frac{Q}{4\pi\varepsilon} \frac{(b-a)}{ab}$

34. i. $V_A = 1/4\pi\varepsilon_0\ [Q/b - Q/c],\ V_B = 1/4\pi\varepsilon_0\ [Q/b - Q/c],\ V_C = 0$

ii. $Q_A = -Qa/b\ [(c-b)/(c-a)],\ Q_B = Q,\ Q_C = Qc/b\ [(c-b)/(c-a)]$

35. − Q/4, + Q/4

36.

cm	2	3	6	9	12	18	36
V(V)	2.55	2.55	1.055	0.55	0.45	0.35	0.175
E(NC^{-1})	0	100	25	40/9	2.25	35/18	35/72

38. $Q \frac{r_1 r_2}{(r_1 + r_2)(3r_1 + 2r_2)}$

40. 150 V

41. $1.33 \times 10^7\ ms^{-1}$

42. 400 V

43. $2.5 \times 10^5\ ms^{-1}$

44. $\left(\frac{R}{r}\right)^2 V$

45. $n^{2/3}\ V_0$

46. ii. 2 V, 80 C,40 C

iii. 15J

47. 9.5×10^{-10} C $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\ \frac{qQ}{R}$

48. 46.6-cm- 01

49. i. 1777.8 pC, 0.18 μ J

ii. 2.2 nC, 0.28 μ J

50. $\frac{5\sigma}{6}$

පිළිතුරු - MCQ

01. 1	02. 2	03. 4	04. 2	05. 1
06. 3	07. 3	08. 1	09. 2	10. 4

F:\B\S~\2025 - T - U6 - Part II.pm7_Net 01
Asanka Printers - 0777 555 399 2025/04/03