பௌதிகவியல்

மின்னழுத்தம்



e-thaksalawa
கல்விக்கூடம்
The National e-learning Portal for The General Education
Start Your Learning Journey with e-thaksalawa

தேர்ச்சி : 6.0 மின்புலத் தத்துவங்களையும் விதிகளையும் பயனுறுதி உடையதாக அன்றாட வேலைகளிலும் விஞ்ஞான வேலைகளிலும் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் : 6.3 மின்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட ஏற்றமொன்றில் தோற்றுவிக்கப்படும் அழுத்த சக்தியை அளவிடுவார்.

6.3.1 - மின்னழுத்தம் (V)





மின்புலமொன்றில் வேறு ஏற்றங்கள் கொண்டு வரப்படுகின்ற போது அவற்றில் மின்விசை தொழிற்படும் எனவே ஏற்றங்களை கொண்டு வரும் போது வேலை செய்யப்படுகின்றது.

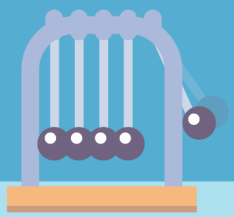
இவ் வேலையினால் மின்னழுத்தம், மின்னழுத்த வேறுபாடு என்பன அளக்கப்படுகின்றன. எனவே **மின்னழுத்தம், மின்னழுத்த வேறுபாடு** என்பன **எண்ணிக் கணியங்களாகும்.**

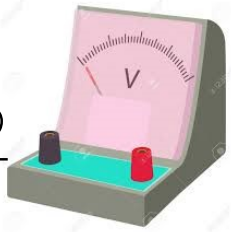
மின்புலமொன்றில் ஏதாயினும் ஒரு புள்ளியில் மின்னழுத்தமானது முடிவிலியிலிருந்து அப் புள்ளிக்கு **சோதனை நேர் ஏற்றம் கொண்டுவரப்படும் போது** செய்யப்பட்ட வேலையிலிருந்து ஒரு கூலோம் நேர் ஏற்றத்திற்குரிய வேலை கணிக்கப்படுகின்றது. இதுவே அப்புள்ளியில் மின்னழுத்தம் எனப்படும். (இவ்வேற்றம் ஆர்முடுகலின்றிக் கொண்டுவரப்படும் போது வெளி விசையால் செய்யப்பட்ட வேலை ஆகும்.)

தொகுப்பு :- திரு.க.சிவலிங்கம், ஆசிரியர் - பௌதிகவியல் (யா/யாழ்ப்பாணம் இந்துக் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்)

கணினி வடிவமைப்பு : திரு.ம.நிதர்ஷன், ஆசிரியர் - தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம், (யா/ஹாட்லிக் கல்லூரி, பருத்தித்துறை)

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk





$$\text{மின் னழுத் தம்} = \frac{\text{வேலை}}{\text{ஏற் றம்}}$$

$$V = \frac{W}{Q}$$

மின்னழுத்தத்தின் SI அலகு $V (\equiv JC^{-1})$

$$W = Q\,V$$

ஏற்றம் C	மின்னழுத்தம் JC^{-1}	வேலை J
1	1	1
1	V	V
Q	1	Q
Q	V	QV → W



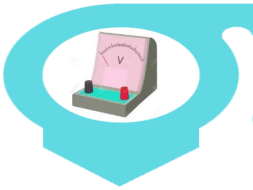
⇒ ஏற்றமொன்றிலிருந்து முடிவிலி தூரத்தில் மின்னழுத்தம் பூச்சியமாகும்.

⇒ மின்னழுத்தம் மறைப் பெறுமானத்தையும் கொண்டிருக்கலாம்.

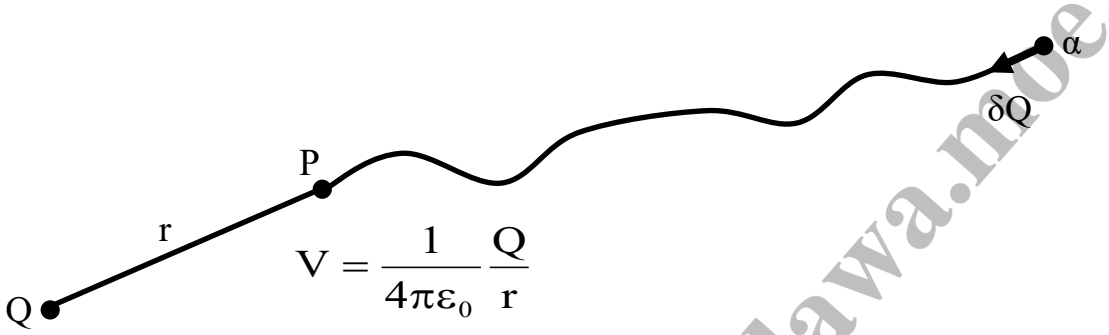
தொகுப்பு :- திரு.க.சிவலிங்கம், ஆசிரியர் - பௌதிகவியல் (யா/யாழ்ப்பாணம் இந்துக் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்)

கணினி வடிவமைப்பு : திரு.ம.நிதர்ஷன், ஆசிரியர் - தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம், (யா/ஹாட்லிக் கல்லூரி, பருத்தித்துறை)

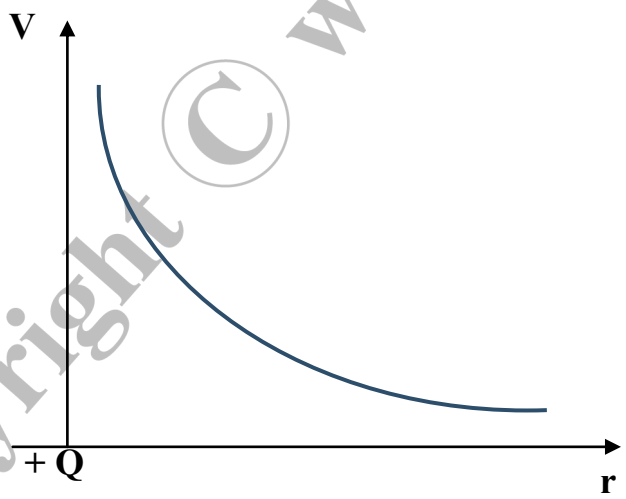
Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk



புள்ளி ஏற்றம் Q இலிருந்து r தூரத்தில் மின்னழுத்தம் துணிதல்



முடிவிலியிலிருந்து **சோதனை நேர்** ஏற்றம் δQ **ஆர்முடுகலின்றி** கொண்டுவரப்படும் போது வெளி விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலையிலிருந்து 1C நேர் ஏற்றத்திற்குரிய வேலை கணிக்கப்பட்ட இவ் வேலை $V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q}{r}$ என நிறுவலாம்.



$$V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q}{r}$$

$$V \alpha \frac{1}{r}$$

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

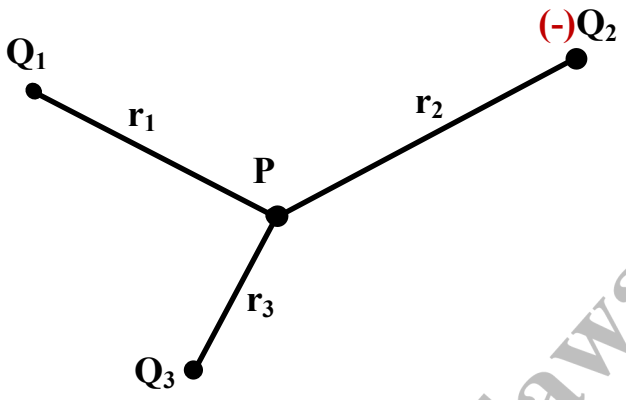
தொகுப்பு :- திரு.க.சிவலிங்கம், ஆசிரியர் - பௌதிகவியல் (யா/யாழ்ப்பாணம் இந்துக் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்)

கணினி வடிவமைப்பு : திரு.ம.நிதர்ஷன், ஆசிரியர் - தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம், (யா/ஹாட்லிக் கல்லூரி, பருத்தித்துறை)

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk



பல புள்ளி ஏற்றங்களின் பயனாக ஏதாயினும் ஒரு புள்ளியில் மின்னழுத்தம் துணிதல்.



புள்ளி P யில் ஒவ்வொரு ஏற்றத்தினாலும் ஏற்படும் மின்னழுத்தம் கணிக்கப்படுகின்றது.

Q_1 ஏற்றத்தினால் புள்ளி P யில் ஏற்படும் மின்னழுத்தம் $= \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q_1}{r_1}$

Q_2 ஏற்றத்தினால் புள்ளி P யில் ஏற்படும் மின்னழுத்தம் $= \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{(-)Q_2}{r_2}$

Q_3 ஏற்றத்தினால் புள்ளி P யில் ஏற்படும் மின்னழுத்தம் $= \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q_3}{r_3}$

புள்ளி P யில் மின்னழுத்தம் $V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q_1}{r_1} + \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{(-)Q_2}{r_2} + \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q_3}{r_3}$

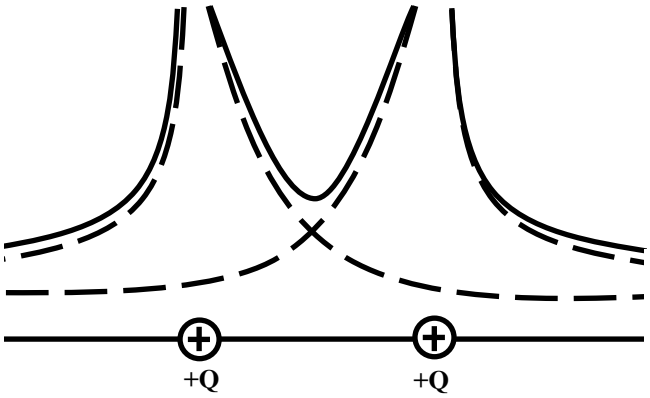
தொகுப்பு :- திரு.க.சிவலிங்கம், ஆசிரியர் - பௌதிகவியல் (யா/யாழ்ப்பாணம் இந்துக் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்)

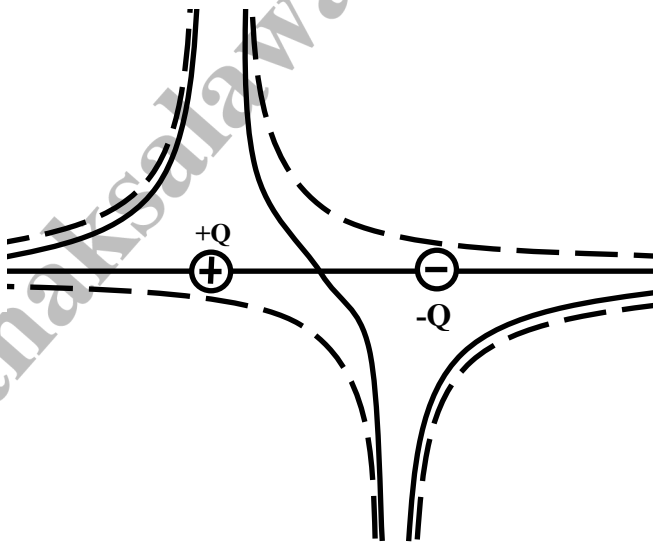
கணினி வடிவமைப்பு : திரு.ம.நிதர்ஷன், ஆசிரியர் - தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம், (யா/ஹாட்லிக் கல்லூரி, பருத்தித்துறை)

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

Note : -

ஏற்றத்தின் குறியானது மின்னழுத்தம் கணிக்கும் சமன்பாட்டில் கருத்திற் கொள்ளப்படுதல் சிறந்தது.





Note : -

⇒ மின்விசை காப்பு விசையாகும்.

⇒ இவ்விசையினால் செய்யப்படும் வேலை அழுத்தசக்தியில் ஏற்படும் மாற்றமாகும்.

⇒ இவ்விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை பாதையில் தங்கியிருப்பதில்லை.

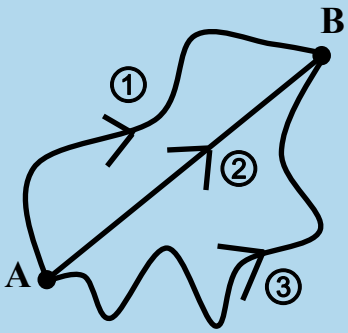
⇒ மூடிய பாதை வழியே ஏற்றம் ஒன்று மின்புலத்தில் கொண்டு செல்லப்படுகின்ற போது செய்யப்பட்ட வேலை பூச்சியமாகும்.

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

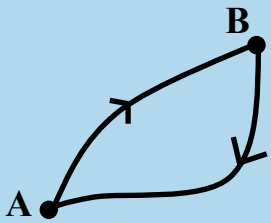
தொகுப்பு :- திரு.க.சிவலிங்கம், ஆசிரியர் - பௌதிகவியல் (யா/யாழ்ப்பாணம் இந்துக் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்)

கணினி வடிவமைப்பு : திரு.ம.நிதர்ஷன், ஆசிரியர் - தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம், (யா/ஹாட்லிக் கல்லூரி, பருத்தித்துறை)

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk



மின்புலத்தில் A யிலிருந்து B யிற்கு பாதைகள் ①, ②, ③ இன் வழியே கொண்டு செல்லப்பட்ட போது செய்யப்பட்ட வேலைகள் சமனாகும்.

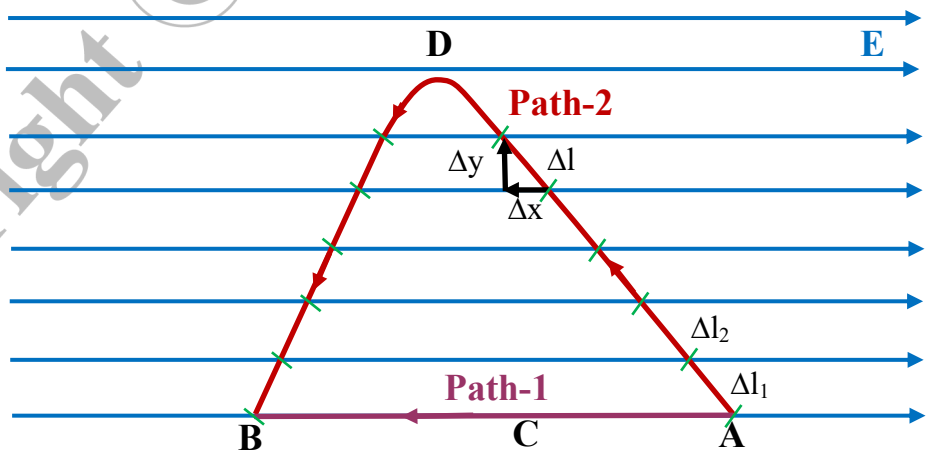


புள்ளி A யிலிருந்து மீண்டும் புள்ளி A யிற்கு ஏற்றம் ஒன்று கொண்டு செல்லப்பட்ட போது மின்விசையால் செய்யப்பட்ட வேலை பூச்சியமாகும்.

Note : -

⇒ மின்விசைக்கெதிராக வேலை செய்யப்படும் போது அழுத்தசக்தி அதிகரிக்கும்.

⇒ மின்விசையால் வேலை செய்யப்படும் போது அழுத்தசக்தி குறையும்.

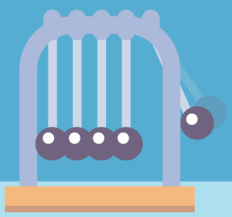


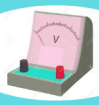
Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

தொகுப்பு :- திரு.க.சிவலிங்கம், ஆசிரியர் - பௌதிகவியல் (யா/யாழ்ப்பாணம் இந்துக் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்)

கணினி வடிவமைப்பு : திரு.ம.நிதர்ஷன், ஆசிரியர் - தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம், (யா/ஹாட்லிக் கல்லூரி, பருத்தித்துறை)

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk



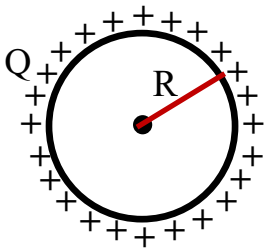


மின்னேற்றப்பட்ட கோளக்கடத்தியினால் ஏற்படும் மின்னழுத்தம் துணிதல்.

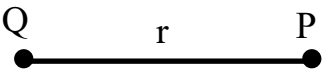
r > R

வெளிப்புள்ளி

மையத்திலிருந்து r தூரத்திலுள்ள புள்ளி P யில் மின்னழுத்தம் துணிதல்.



$\equiv$



$$V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q}{r}$$

சமச்சீராக ஏற்றம் பரவியுள்ளதால் ஏற்றம் முழுவதும் கோளத்தின் மையத்தில் பொதிந்துள்ளதாக கருதலாம்.

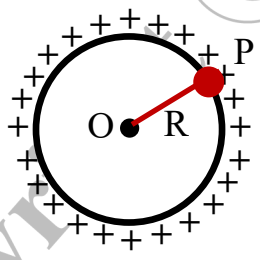
எனவே புள்ளி ஏற்றம் Q காரணமாக r தூரத்தில் மின்னழுத்தத்தைப் போன்றது.

r = R

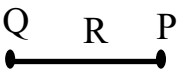
மேற்பரப்புப்புள்ளி

கோளத்தின் மேற்பரப்பிலுள்ள புள்ளி ஒன்றின் மின்னழுத்தம் துணிதல்.

$$V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q}{R}$$



$\equiv$



ஏற்றம் முழுவதும் கோளத்தின் மையத்தில் பொதிந்துள்ளதாகக் கருதலாம்.

எனவே புள்ளி ஏற்றம் Q காரணமாக R தூரத்தில் மின்னழுத்தம் போன்றது.

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

தொகுப்பு :- திரு.க.சிவலிங்கம், ஆசிரியர் - பௌதிகவியல் (யா/யாழ்ப்பாணம் இந்துக் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்)

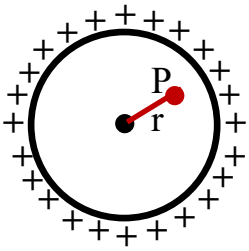
கணினி வடிவமைப்பு : திரு.ம.நிதர்ஷன், ஆசிரியர் - தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம், (யா/ஹாட்லிக் கல்லூரி, பருத்தித்துறை)

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

$r < R$

உட்புள்ளி

கோளத்தின் உட்புள்ளியில் மின்னழுத்தம் துணிதல்.



மின்னழுத்தமானது முடிவிலியிலிருந்து புள்ளி P யிற்கு ஒரு கூலோம் நேரேற்றம் கொண்டு வரப்படும் போது செய்யப்பட்ட வேலையாகும்.

ஆனால் இவ் வேலையை இரண்டு பகுதிகளாகக் கருதலாம்.

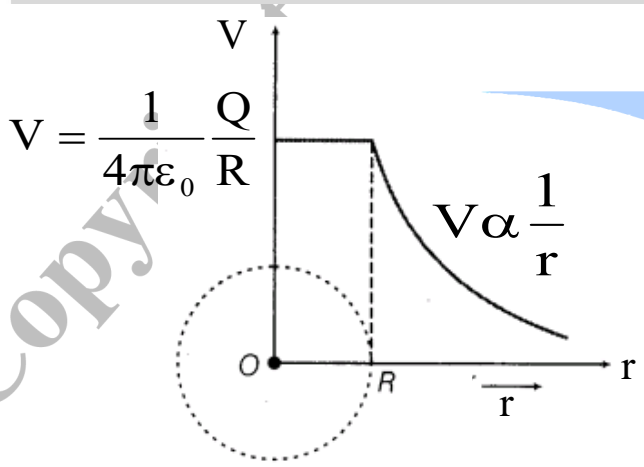
முடிவிலியிலிருந்து கோளத்தின் மேற்பரப்பிற்கு 1 கூலோம் ஏற்றத்தை கொண்டு வரும் போது செய்யப்பட்ட வேலை (W_1),

மற்றையது மேற்பரப்பு புள்ளியிலிருந்து புள்ளி P யிற்கு 1 கூலோம் ஏற்றத்தை கொண்டு செல்லும் போது செய்யப்பட்ட வேலை (W_2).

ஆனால் $W_2 = 0$ ஏனெனில் கோளத்தின் உட்பகுதியில் மின்புலச்செறிவு பூச்சியம். எனவே கோளத்தின் உட்பகுதியிலிருக்கும் போது ஏற்றத்தில் மின்விசை தொழிற்படாது.

புள்ளி P யிற்கு முடிவிலியிலிருந்து 1C நேர் ஏற்றத்தை கொண்டு வரும் போது செய்யப்பட்ட வேலை = 1C நேர் ஏற்றத்தை முடிவிலியிலிருந்து கோளத்தின் மேற்பரப்பிற்கு கொண்டு வரும் போது செய்யப்பட்ட வேலை.

உட்புள்ளியிலுள்ள அழுத்தம் = மேற்பரப்பு புள்ளியிலுள்ள அழுத்தம்



உட்புள்ளியில் மின்னழுத்தம்

$$V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q}{R}$$

தொகுப்பு :- திரு.க.சிவலிங்கம், ஆசிரியர் - பௌதிகவியல் (யா/யாழ்ப்பாணம் இந்துக் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்)

கணினி வடிவமைப்பு : திரு.ம.நிதர்ஷன், ஆசிரியர் - தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம், (யா/ஹாட்லிக் கல்லூரி, பருத்தித்துறை)

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

Note : -

உட்புள்ளி, மேற்பரப்பு புள்ளிகளில் மின்னழுத்தம் கணிப்பதற்கு ஆரையால் (R) பிரித்தல் வேண்டும்.

$$v = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \times \frac{Q}{R}$$

வெளிப் புள்ளியாயின் மையத்திலிருந்தான தூரத்தால் (r) பிரித்தல் வேண்டும்.

$$v = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \times \frac{Q}{r}$$



மின்னேற்றப்பட்ட கடத்தியின் அழுத்தம் தங்கியுள்ள காரணிகள்.

மின்னேற்றப்பட்ட கடத்தியின் அழுத்தம் பின்வரும் காரணிகளில் தங்கியுள்ளது.

கடத்தியில் உள்ள ஏற்றம்	ஏற்றம் அதிகரிக்க கடத்தியின் அழுத்தம் அதிகரிக்கும்.
கடத்தியின் பருமன்	கடத்தியின் பருமன் அதிகரிக்க அழுத்தம் குறையும்.
கடத்தியை சூழவுள்ள ஊடகம்	ஊடகத்தின் ε அதிகரிக்க அழுத்தம் குறையும்.
கடத்தியை சூழவுள்ள கடத்திகளில் சிறப்பாக புவிக்கு இணைக்கப்பட்ட கடத்திகளில் கடத்தியின் அழுத்தம் தங்கியுள்ளது.	

தொகுப்பு :- திரு.க.சிவலிங்கம், ஆசிரியர் - பௌதிகவியல் (யா/யாழ்ப்பாணம் இந்துக் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்)

கணினி வடிவமைப்பு : திரு.ம.நிதர்ஷன், ஆசிரியர் - தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம், (யா/ஹாட்லிக் கல்லூரி, பருத்தித்துறை)

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

பயிற்சி - 01

1. இலத்திரனானது உயர் அழுத்தத்திலிருந்து குறைந்த அழுத்தத்திற்கு (தானாக) செல்லுமா ?
அல்லது குறைந்த அழுத்தத்திலிருந்து கூடிய அழுத்தத்திற்கு (தானாக) செல்லுமா ?

.....
.....
.....

2. மின்னேற்றப்பட்ட கடத்தியிலுள்ள மொத்த ஏற்றத்தையும் காவலிடப்பட்ட இன்னொரு பொள்க்கடத்திக்கு வழங்குவது சாத்தியமாகுமா ? விளக்குக.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. ‘காவலிடப்பட்ட உலோகக் கூட்டினுள் உள்ள மனிதன் உலோகக் கூடானது உயர் மின்னேற்றப்படுகின்ற போது மின்னதிர்ச்சிக்கு உட்படவில்லை.’ விளக்குக.
(அதாவது இடி மின்னலின் போது உலோகக் கூட்டினுள் உள்ள மனிதன் மின் தாக்குவதிலிருந்து பாதுகாப்பாக இருப்பார்.)

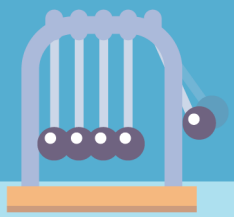
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

தொகுப்பு :- திரு.க.சிவலிங்கம், ஆசிரியர் - பௌதிகவியல் (யா/யாழ்ப்பாணம் இந்துக் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்)

கணினி வடிவமைப்பு : திரு.ம.நிதர்ஷன், ஆசிரியர் - தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம், (யா/ஹாட்லிக் கல்லூரி, பருத்தித்துறை)

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk





+Q நேர் ஏற்றம் குறித்த புள்ளியில் நிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ள போது ஓரலகு நேர் ஏற்றமானது நிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ள ஏற்றத்தை சுற்றி குறித்த ஆரையுடைய வட்டப்பாதையின் வழியே கொண்டு செல்லும் போது செய்யப்பட்ட வேலை யாது?

+Q ஏற்றமானது மையத்தில் இல்லாத போது செய்யப்பட்ட வேலை யாது?



மின்விசை கோட்டின் வழியே மின்னழுத்தம் குறையுமா? அல்லது அதிகரிக்குமா?

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

தொகுப்பு :- திரு.க.சிவலிங்கம், ஆசிரியர் - பௌதிகவியல் (யா/யாழ்ப்பாணம் இந்துக் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்)

கணினி வடிவமைப்பு : திரு.ம.நிதர்ஷன், ஆசிரியர் - தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம், (யா/ஹாட்லிக் கல்லூரி, பருத்தித்துறை)

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

பயிற்சி - 02

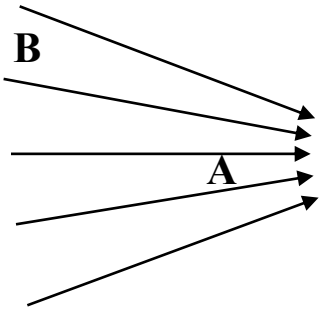
1 இலத்திரன் ஒன்று இன்னொரு இலத்திரனை நோக்கி கொண்டு வரப்படுகின்றது.
தொகுதியின் அழுத்தசக்தி பற்றி குறிப்பிடுக.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

2 மின்புலத்திலுள்ள மின்விசைக் கோடுகளை கீழுள்ள படம் காட்டுகின்றது.

எப் புள்ளி உயர் அழுத்தத்தில் உள்ளது? ஏன்?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



3 கூம்பு வடிவ மின்னேற்றப்பட்ட கடத்தியின் எல்லா புள்ளிகளும் ஒரே அழுத்தத்தில் இருக்கும் மேற்பரப்பில் ஏற்றப்பரப்படர்த்தி சமனாக இருக்குமா?

.....
.....
.....
.....
.....

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

தொகுப்பு :- திரு.க.சிவலிங்கம், ஆசிரியர் - பௌதிகவியல் (யா/யாழ்ப்பாணம் இந்துக் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்)

கணினி வடிவமைப்பு : திரு.ம.நிதர்ஷன், ஆசிரியர் - தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம், (யா/ஹாட்லிக் கல்லூரி, பருத்தித்துறை)

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

4

100 V மின்னழுத்திற்கு நேர் மின்னேற்றப்பட்ட பெரிய பொட் கோளக்கடத்தி A, 50 V மின்னழுத்திற்கு நேர் மின்னேற்றப்பட்ட சிறிய கோளக்கடத்தி B ஆனது கோளக்கடத்தி A யினுள் தொடுகையுறாது வைக்கப்பட்டுள்ளது. கோளக்கடத்திகள் A, B மெல்லிய கடத்தியினால் இணைக்கப்படின் எத்திசையில் ஏற்றம் பாயும்?

ஆரம்பத்தில் B யும் 100 V அழுத்த்திற்கு மின்னேற்றப்பட்டிருந்தால் ஏற்றம் எத்திசையில் பாயும்?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5

காவலிடப்பட்ட நேர் மின்னேற்றப்பட்ட கோளக்கடத்தியில் அழுத்தம் நேர் பெறுமானமாக இருக்க வேண்டுமா?
அழுத்தம் பூச்சியமாக அல்லது மறைப் பெறுமானத்தை கொண்டிருக்க முடியுமா?

.....

.....

.....

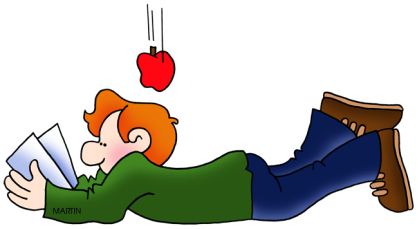
.....

.....

.....

.....

.....



Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

தொகுப்பு :- திரு.க.சிவலிங்கம், ஆசிரியர் - பௌதிகவியல் (யா/யாழ்ப்பாணம் இந்துக் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்)

கணினி வடிவமைப்பு : திரு.ம.நிதர்ஷன், ஆசிரியர் - தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம், (யா/ஹாட்லிக் கல்லூரி, பருத்தித்துறை)

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk