



தேசிய வெளிக்கள நிலையம் தொண்டைமானாறு
ஐந்தாம் தவணைப் பரீட்சை - 2023
National Field Work Centre, Thondaimanaru.
5th Term Examination - 2023

பௌதிகவியல் - II
Physics - II

Gr -13 (2023)

01

T

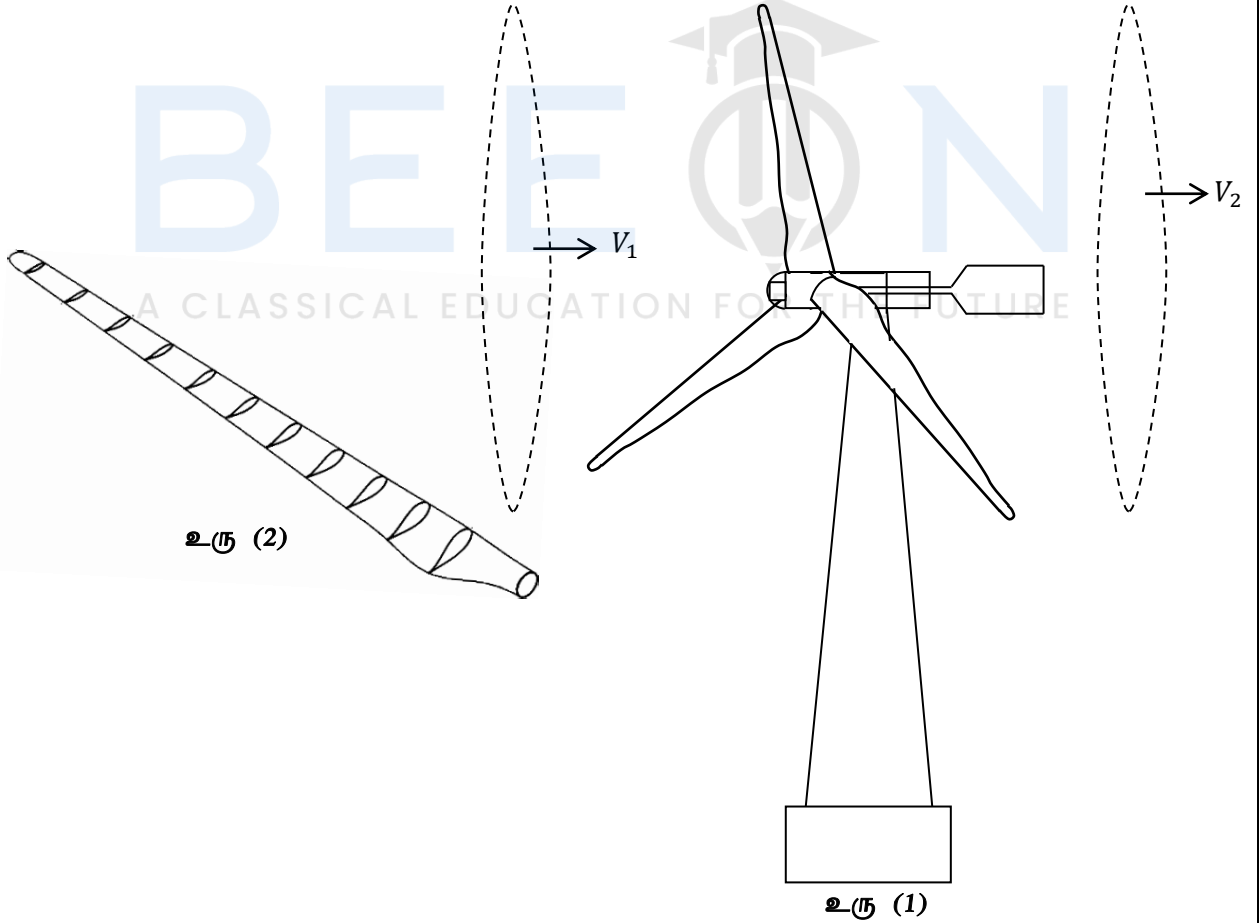
II

பகுதி - II B

கட்டுரை வினாக்கள்

❖ எவையேனும் நான்கு வினாக்களுக்கு விடையளிக்கുക.

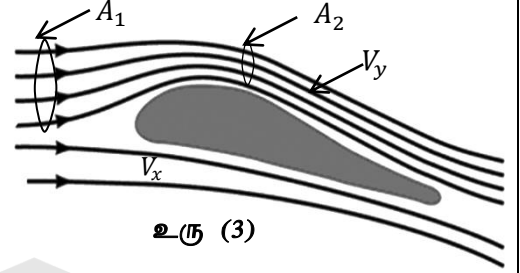
- 05) காற்றாலை மின்பிறப்பாக்கியானது எமது நாட்டிற்கு தேவையான மின்சக்தியை உற்பத்தி செய்வதற்கு கணிசமான அளவில் பயன்படுகின்றது. இது மீளப் பிறப்பிக்கத்தக்க சக்தி முதலாகும். மூன்று விசிறிகளை கொண்ட காற்றாலையின் படம் உரு (1) இல் தரப்பட்டுள்ளது. விசிறிகளில் ஒன்றினை உரு (2) உம், அதனைத்தாண்டி வளி அருவிக்கோடுகள் செல்வதை உரு (3) உம் காட்டுகின்றது. இக்காற்றாலையின் விசிறி ஒன்றின் நீளம் 20 m ஆகும். காற்றாலையுடன் மின்பிறப்பாக்கி இணைக்கப்பட்டுள்ளது.



- (a) உரு (1) இல் காட்டப்பட்டவாறு வளியானது V_1 வேகத்தில் காற்றாலையினுள் உட்புகுந்து V_2 வேகத்தில் வெளியேறுகின்றது. காற்றாலையின் பயன்படு பரப்பளவு A யும் காற்றாலையினுள் உட்புகும் வளியின் அடர்த்தி ρ_1 உம் வெளியேறும் வளியின் அடர்த்தி ρ_2 ஆகும்.

- (i) காற்றாலையினுள் உட்புகும் வளியின் கனவளவுப்பாய்ச்சல் வீதம் $\frac{V}{t}$ இற்கான கோவையை எழுதுக.
- (ii) காற்றாலையினுள் உட்புகும் வளியின் திணிவுப் பாய்ச்சல் வீதம் $\frac{m}{t}$ இற்கான கோவையை எழுதுக.
- (iii) காற்றாலையில் படும் வளி கொண்டுள்ள வலு யாது?
- (iv) காற்றாலையில் இருந்து வெளியேறும் வளி கொண்டுள்ள வலு யாது?
- (v) காற்றாலையின் பிரித்து எடுக்கப்படும் வலு யாது?
- (vi) $\rho_1 = 1.4 \text{ kg m}^{-3}$, $V_1 = 10 \text{ ms}^{-1}$, $\rho_2 = 1.5 \text{ kg m}^{-3}$, $V_2 = 8 \text{ ms}^{-1}$ உம் மின் பிறப்பாக்கியின் திறன் 60% எனின் பெறப்படும் மின்வலு யாது? ($\pi = 3$)
- (vii) காற்று கொண்டுள்ள இயக்கசக்தி முழுவதையும் காற்றாலையினால் பெறமுடியுமா? விளக்குக.

- (b) காற்றாலையின் மீது வளியின் மோதுகை விளைவைப் புறக்கணித்து விசிறியின் குறுக்குவெட்டிற்கான வளியருவிக் கோட்டினை உரு 3 காட்டுகின்றது.

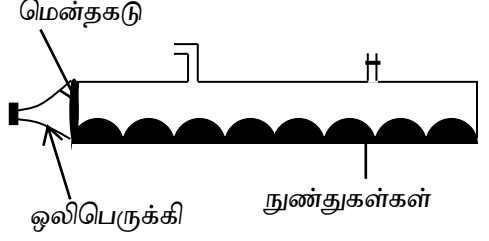


உரு (3)

- (i) காற்றாலை சுழல்வதற்கான விசை எத்தத்துவத்தின் கீழ் பெறப்படுகின்றது?
- (ii) அத்தத்துவத்தினை எழுதி பயன்படுத்தப்பட்ட உறுப்புக்களை இனங்காண்க.
- (iii) காற்றாலையின் அலகு பரப்பில் தாக்கும் விசையை வளியருவிக் கோட்டின் வேகங்கள் V_x, V_y வளியின் அடர்த்தி ρ ஆகியன சார்பில் காண்க.
- (iv) காற்றாலையின் விசிறிகளின் தளத்துடன் 60° கோணத்தை இவ்விசை அமைப்பின் காற்றாலையில் தாக்கும் முறுக்கம் யாது? $\rho = 1.4 \text{ kg m}^{-3}$, $V_x = 10 \text{ ms}^{-1}$, $V_y = 12 \text{ ms}^{-1}$ விசிறியின் பரித பரப்பு 30 m^2 , (இவ்விசையானது விசிறியின் மத்தியில் தொழிற்படுவதாக கருதலாம்.)
- (v) இக்காற்றாலையினால் வளியில் இருந்து பிரித்தெடுக்கப்படும் வலு 379.2 kW எனின் காற்றாலையின் கோணக்கதி யாது?

- 06) (a) (i) அலைகளின் மேற்பொருந்துகையினால் உருவாகும் தோற்றப்பாடுகளைக் குறிப்பிடுக.
(ii) நிலையான அலை உருவாகுவதற்கான நிபந்தனையைக் குறிப்பிடுக.
- (b) (i) வளியில் ஒலியின் கதிக்கான சமன்பாட்டை வெப்பநிலையுடன் தொடர்புபடுத்தி தந்து கணியங்களை இனங்காண்க.
(ii) வளிமண்டலத்தின் சாரீரப்பதன் மாறும் போது வளியில் ஒலியின் கதி மாறுவதன் காரணத்தை விளக்குக.
- (c) (i) குழாய்களில் பரிவு நடைபெறும் சந்தர்ப்பங்களில் மூடிய முனையில் இடப்பெயர்ச்சி கணுவா அல்லது இடப்பெயர்ச்சி முரண் கணுவா உருவாகும்.
(ii) இரு முனையும் மூடிய குழாய்களில் கீழே தரப்பட்டுள்ள நிலைகளில் அலைக்கோல வடிவங்களை வரைக.
(1) அடிப்படை பரிவு நிலை
(2) முதலாம் மேற்றொலிக்கான பரிவு நிலை
(3) இரண்டாம் மேற்றொலிக்கான பரிவு நிலை

(d) வளியில் ஒலியின் கதியை துணிவதற்காக ஒழுங்கு செய்யப்பட்ட உபகரணம் ஒன்று வரிப்படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஒரு முனை மூடப்பட்ட ஒரு குழாய் மறுமுனை ஒரு மென்தகட்டினால் மூடப்பட்டுள்ளது. ஒலிபெருக்கி ஒன்றை அதன் அருகில் வைத்து மென்றகடை அதிர்ச்செய்யலாம். குழாய்க்குள் சீரான நுண்துகள் தூவப்பட்டுள்ளது. இவ்வதிர்வு காரணமாக குழாய்க்குள் உள்ள வளிநிரல் அதிரும்.



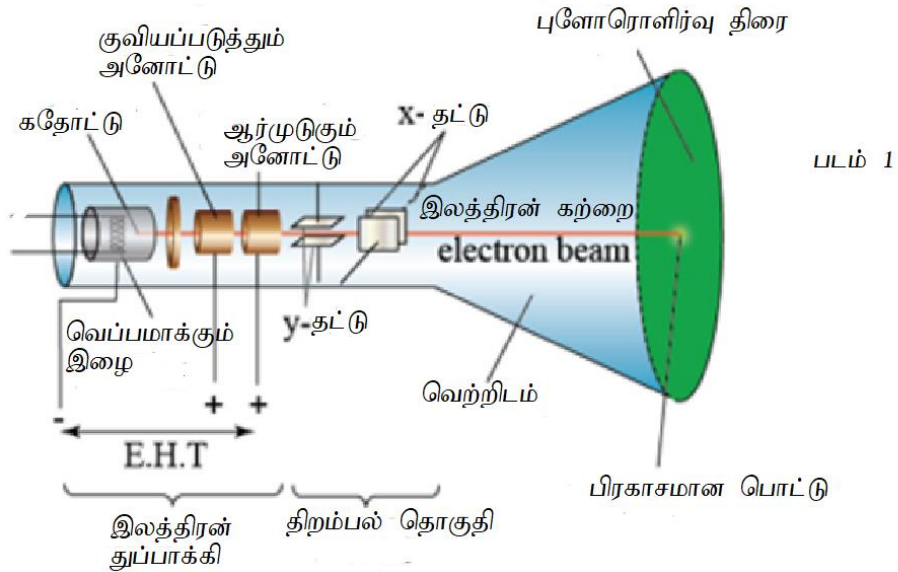
- வளிநிரலின் அதிர்வினால் உருவாகும் அலையின் வகையை குறிப்பிடுக.
- ஒலிபெருக்கியின் மீடிறனைக் குறித்த பெறுமானம் ஒன்றுக்கு சரிசெய்த போது குழாயில் தூவப்பட்டிருந்த நுண்துகள் சில இடங்களில் குவியல்களாக சேர்ந்தது. குழாய்க்குள் நின்ற அலைக்கோலம் ஒன்று உருவாகியுள்ளதை இவ் அவதானிப்பின் மூலம் எவ்வாறு விளக்குவீர்?
- மீடிறன் 2000Hz ஆக இருந்த போது இத்தகைய அடுத்தடுத்த இரு குவியல்களுக்கு இடைப்பட்ட வேறாக்கம் 8cm . மீடிறன் தொடர்ந்து குறைக்கப்பட்ட போது குவியல்கள் மறைந்தன. பின் மீண்டும் 1600Hz ஆக மீடிறன் சரிசெய்யப்பட்டபோது மீண்டும் முன்போல் குவியல்கள் தோன்றின.
 - வாயுவில் ஒலியின் வேகத்தை கணிக்க.
 - மீடிறன் 1600Hz ஆக வரும் போது அடுத்தடுத்த இரு குவியல்களின் வேறாக்கம் யாது?
 - மென்றகட்டுக்கும் குழலின் மூடப்பட்ட முனைக்கும் இடைப்பட்ட நீளத்தை கணிக்க.
 - அடுத்ததாக எந்த மீடிறனுக்கு நின்ற அலைக்கோலம் உருவாகும் எனக் காண்க.
- $R = 8.3\text{ J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$ எனவும் வளியின் சராசரி மூலக்கூற்று நிறை 29 g mol^{-1} எனவும் தரப்பட்டால் பரிசோதனை மேற்கொள்ளப்பட்ட வெப்பநிலையாகிய 27°C இல் வளியின் γ ஐ கணிக்க.
- மென்தகடு அதிருவதற்கு தேவையான அதிர்வின் இழிவுச் செறிவு $1 \times 10^{-7}\text{ W m}^{-2}$ எனத் தரப்பட்டுள்ளது. ஒலிபெருக்கிக்குத் தேவையான டெசிபல் பெறுமானத்தை கணிக்க. $1 \times 10^{-12}\text{ W m}^{-2}$

07) பொருளொன்று பிசக்குமை உடைய ஊடகத்தினூடாக விழும் போது மீயுந்தல் (மேலுதைப்பு) விசைக்கும், ஈருகை விசைக்கும் உட்படுகின்றது. மீயுந்தல் விசை பொருளை மேல் நோக்கி தள்ளும் அதேவேளை ஈருகை விசை ஊடகம் சார்பாக பொருளின் இயக்கத்திற்கு எதிராக தொழிற்படும். பிசக்கு ஊடகத்தினூடாக விழும் திண்ம கோளப் பொருளொன்றில் தாக்கும் ஈருகை வகையை ஸ்ரோக்கின் விதியினால் எடுத்துரைக்கலாம்.

- ஒரு திண்மக் கோளத்திற்கு ஸ்ரோக்கின் சூத்திரத்தை எழுதி அதன் ஒவ்வொரு குறியீடுகளையும் பெயரிடுக.
- ஸ்ரோக்கின் சூத்திரத்தைப் பெறுகையில் பயன்படுத்தப்படும் இரு எடுகோள்களை எழுதுக.

- (b) ஆரை r ஐ உடையதும் அடர்த்தி σ ஐக் கொண்ட திரவியத்தினால் ஆக்கப்பட்டதுமான ஓர் சிறிய கோளம் ஓய்விலுள்ளதும் அடர்த்தி ρ ($\rho < \sigma$) ஐயும் பிசுக்குமை குணகம் η ஐயும் கொண்டதுமான ஓர் ஏகவினப் பாய்மத்தில் முடிவு வேகம் v இல் நிலைக்குத்தாகக் கீழ் நோக்கி இயங்குகின்றது.
- (i) கோளம் V வேகத்துடன் இயங்கும் நிலையில் தொழில்படும் எல்லா விசைகளையும் படம் ஒன்றில் வரைந்து குறித்துக் காட்டுக.
- (ii) தொழில்படும் எல்லா விசையையும் மேலே தரப்பட்ட கணியங்கள் சார்பாக தருக.
- (iii) வேகம் (V) அடையப்பட்ட நிலையில் கோளத்தில் தொழிற்படும் விளையுள் விசையைத் தருக.
- (iv) முடிவு வேகம் V_0 இற்குரிய ஒரு கோவையை ρ, σ, r, η, g ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.
- (c) 1.8 m உயரம் வரை நீர் நிரப்பப்பட்ட பாத்திரத்தினுள் வெவ்வேறு அளவான கோளவடிவான துணிக்கைகளைக் கொண்ட நீரில் கரையாத தூள்கள் நீரின் மேற்பரப்பில் தூவப்படுகின்றது. (துணிக்கைகள் தூவப்பட்ட உடனேயே முடிவு வேகத்தை அடைகின்றன எனக் கருதுக)
- (i) நீர் நிரப்பப்பட்ட பாத்திரத்தின் மேற்பரப்பிலிருந்து துணிக்கைகள் கீழே செல்லும் போது 01 மணித்தியாலத்திற்கு சற்று முன்னர் நீரில் தொங்கியிருக்கும் மிகப்பெரிய துணிக்கையின் ஆரையை காண்க.
- (ii) எல்லா துணிக்கைகளும் பாத்திரத்தின் அடியை அடைவதற்கு எடுத்த நேரம் 4 மணித்தியாலம் எனின் மிகச் சிறிய துணிக்கையின் ஆரையை காண்க?
துணிக்கையின் அடர்த்தி $= 2 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$
நீரின் பிசுக்குமைகுணகம் $= 1 \times 10^{-3} \text{ kg m}^{-3}$

08)



CRO என்று சுருக்கமாக அழைக்கப்படும் கதோட்டுக் கதிர் அலைவுகாட்டியானது காட்சிப் படுத்துவதற்கும் அளவீடுகளை மேற்கொள்வதற்கும் அலைவடிவங்களையும் மற்றும் மின்னியல் இலத்திரனியல் சார்ந்த ஏனைய விடயங்களை பகுப்பாய்வு செய்வதற்கும் ஆய்வுகூடத்தில் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணமாகும். உண்மையில் இவ் உபகரணம் மிகவும் விரைவாக உள்ளிடும் சமிக்ஞைகளை நேரத்துடன் படம் வரைந்து காட்சிப்படுத்த வல்லது.

CRO இன் முக்கிய பகுதி கதோட்டுக் கதிர் குழாயாகும் (Cathode Ray Tube). இது CRT என்று குறிப்பிடப்படும். படம் 1 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது போல CRT மூன்று பிரதான பாகங்களைக் கொண்டுள்ளது. இலத்திரன் துப்பாக்கி , திறம்பல் தட்டுக்கள், புளோரோளிர்வுத் திரை. இப் பாகங்கள் யாவும் வெற்றிடமாக்கப்பட்ட படத்தில் காட்டப்பட்டவாறான கண்ணாடிக் குழாயினுள் வைக்கப்பட்டிருக்கும்.

இங்கு கதோட்டில் தங்குதன் இழை பயன்படுத்தப்படுவதுடன் அதனை வெப்பம் ஆக்குவதன் மூலம் இலத்திரன் காலல் அதிகரிக்கச் செய்யப்படுகின்றது. இதற்காக இழைகளின் முடிவிடங்களுக்கு 6.3 V அழுத்த வேறுபாடும் 600 mA மின்னோட்டமும் வழங்கப்படுகின்றது.

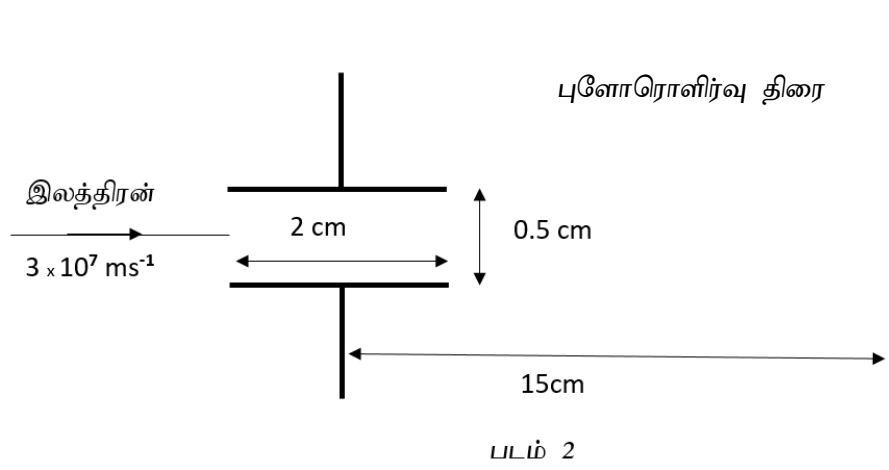
குவியப்படுத்தும் அனோட்டிற்கும் கதோட்டிற்கும் இடையே உருவாகும் மின்புலத்தால் காலப்படும் இலத்திரன்கள் ஆர்முடுக்கப்பட்டு அதன் அச்ச வழியே திசைப்படுத்தப்பட்டு குவியப்படுத்தப்படுகின்றன. குவியப்படுத்தும் அனோட்டிற்கு வழங்கப்படும் அழுத்த வேறுபாடு செப்பஞ் செய்யப்பட்டு காலப்படும் இலத்திரன் கற்றை ஒடுங்கிய கற்றையாக மாற்றப்படுகின்றது.

இலத்திரன்களின் வேகம் ஆர்முடுக்கும் அனோட்டிற்கு வழங்கப்படும் அழுத்தவேறுபாட்டை செப்பஞ் செய்வதன் மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது.

இலத்திரன் துப்பாக்கியிலிருந்து வெளிவரும் இலத்திரன் கற்றைகள் இரண்டு தொகுதி சமாந்தரத் தட்டுக்களினூடாக செலுத்தப்படுகின்றன. அவை X – தட்டுக்கள் மற்றும் Y – தட்டுக்கள் என்பனவாகும். இத் தட்டுக்களிற்கு வழங்கப்படும் அழுத்த வேறுபாட்டால் சமாந்தரத் தட்டுகளுக்கு இடையே உருவாகும் மின்புலம் இலத்திரன் கற்றையை நிலைக்குத்தாக மேல் கீழாகவும் கிடையாக இடமாகவும் வலமாகவும் திறம்பலடைய செய்கின்றன. இவ்விரு திறம்பல்களும் ஒன்றில் மற்றொன்று சார்ந்திராமல் திரும்பலடையச் செய்யப்படுகின்றன. தட்டுக்களுக்கு வழங்கப்படும் அழுத்தவேறுபாட்டின் பெறுமானத்தால் இலத்திரன் கற்றையின் பாதையையும் புளோரோளிர்வுத் திரையில் கற்றை அடிக்க வேண்டிய இடத்தையும் இத் தட்டுக்கள் கட்டுப்படுத்துகின்றன. சில வகை CRO களில் மின்புலத்துடன் காந்தப் புலமும் இதற்காக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

- (a) (i) CRT இன் முக்கிய பிரதான பாகங்கள் யாவை
- (ii) கதோட்டில் தங்குதன் இழை பயன்படுத்தப்படுவதன் காரணம் யாது?
- (iii) தங்குதன் இழைக்கு வழங்கப்படும் வலுவைக் கணிக்க. இவ் வலு அதிகரிக்கப்படின் திரையில் என்ன மாற்றத்தை அவதானிப்பீர்?
- (iv) திரையில் தோன்றும் ஒளிப்பொட்டின் விட்டத்தை கட்டுப்படுத்துவதற்கு கருவியின் எந்தப் பகுதி செப்பஞ் செய்யப்படல் வேண்டும்? எக்கணியம் செப்பஞ் செய்யப்படுகின்றது?
- (v) ஆர்முடுக்கும் அனோட்டின் தொழிற்பாட்டை தருக.

- (b) ஒரு வகை CRO இல் பயன்படுத்தப்படும் Y- சமாந்தர தட்டு ஒன்றின் நீளம் 2 cm ஆகவும் அதன் தட்டுக்களுக்கு இடையிலான வேறாக்கம் 0.5 cm ஆகவும் காணப்படுகின்றது. தட்டுக்களுக்கு இடையே சீரான மின்புலம் நிலைக்குத்தான திசையில் உருவாகியுள்ளது.



படம் 2 இல் உள்ளவாறு தட்டின் மையம் புளோரோளிர்வு திரையிலிருந்து 15 cm தூரத்தில் காணப்படுகின்றது. தட்டிற்கு குறுக்கே 80 V அழுத்த வேறுபாடு பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. Y - தட்டில் நுழையும் இலத்திரனின் வேகம் $3 \times 10^7 \text{ ms}^{-1}$ ஆகும். Y - தட்டுக்களில் மேல் தட்டு உயர் அழுத்தத்திலும் கீழ் தட்டு தாழ் அழுத்தத்திலும் காணப்படுகின்றது. பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க.

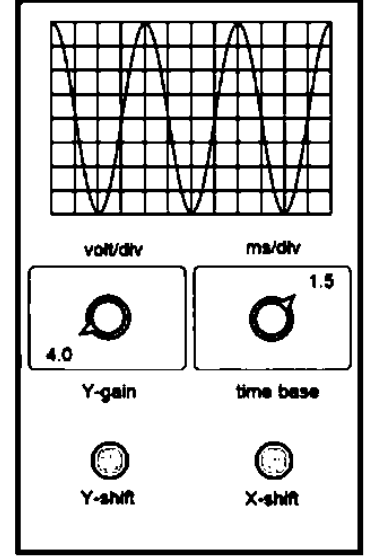
- தட்டை கடப்பதற்கு இலத்திரன் எடுத்துக் கொள்ளும் நேரம்? (கிட்டிய இரு தசமதானத்திற்கு தருக.)
- தட்டுக்களுக்கு இடையே உருவாகியுள்ள மின்புலச்செறிவு?
- இலத்திரன் ஒன்றின் திணிவு $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ஆகவும் அது கொண்டுள்ள ஏற்றம் $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ஆகவும் காணப்படின் இலத்திரன் அனுபவிக்கும் மின்விசை
- மின்புலம் வழியே இலத்திரன் அனுபவிக்கும் ஆர்முடுகலின் பருமனும் திசையும் ($\frac{256}{91} = 2.81$ என கருதுக.)
- தட்டை விட்டு வெளியேறும் தறுவாயில் ஆரம்ப இயக்கத் திசைக்கு செங்குத்தாக உள்ள இலத்திரனின் கதி? (கிட்டிய இரு தசமதானத்திற்கு தருக.)
- இலத்திரன் திரையில் அடிக்கும் புள்ளியின் நிலைக்குத்து இடப்பெயர்ச்சி உமது விடையை cm இல் கிட்டிய இரண்டு தசமதானத்திற்கு தருக. சமாந்தர தட்டினுள் அடைகின்ற நிலைக்குத்து இடப்பெயர்ச்சியை புறக்கணிக்க.

(c) படம் 5 இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஆடலோட்ட அழுத்த வேறுபாடு அளக்கப்படும் போது CRO இன் திரையில் தோன்றியது.

(i) ஆடலோட்ட உச்ச அழுத்த வேறுபாட்டைக் காண்க.

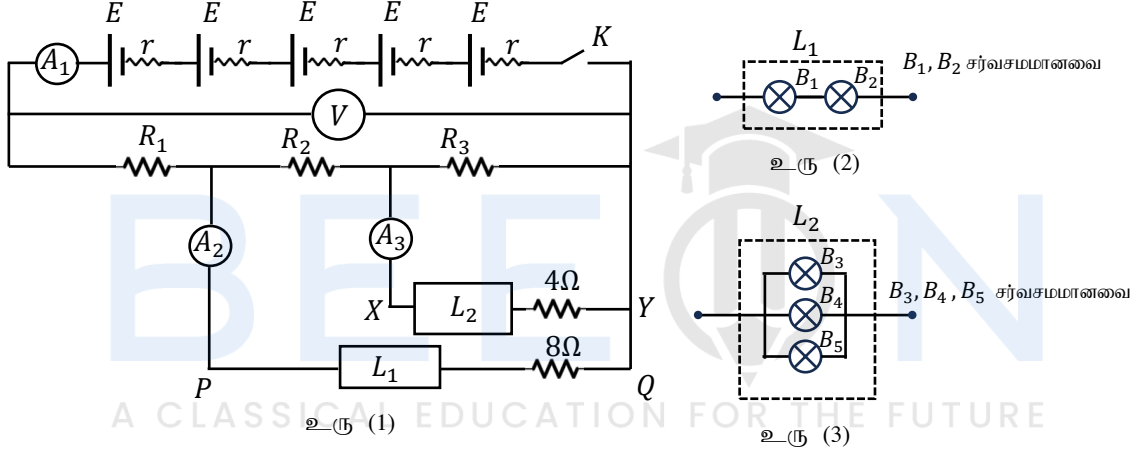
(ii) அதன் அதிர்வெண்ணைக் காண்க.

(நெய்யரியின் X, Y இன் ஒரு அலகிற்கான பெறுமானங்கள் படத்திலேயே தரப்பட்டுள்ளது.



படம் 5

09)



மாணவன் ஒருவனால் வடிவமைக்கப்பட்ட மின்கற்று உரு (1) இற் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொன்றும் $E = 12V$ மி.இ.விசையும் $r = 0.4 \Omega$ உட்தடையும் உடைய மீளமின்னேற்றக் கூடிய 5 மின்கலங்கள் தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. வோல்ட்மானி இலக்க வகையைச் சார்ந்ததாகும். அம்பியர்மானிகள் யாவும் இலட்சியமானவை ஆகும். சுற்றில் L_1, L_2 என்னும் இரண்டு இழை மின்குமிழ் தொகுதிகள் உரு (2) , உரு (3) இல் காட்டியவாறு வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. ஆளியிடப்பட்டதும் மின்குமிழ்கள் யாவும் அவற்றில் விதந்துரைக்கப்பட்ட பூரண வலுக்களில் செயற்படுகின்றன.

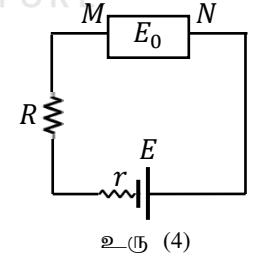
(a) ஆளியிடப்பட்டதும் வோல்ட்மானி வாசிப்பு $48V$ ஆகவும் PQ, XY என்பவற்றிற்கு குறுக்கேயான அழுத்தவேறுபாடுகள் முறையே $36V, 18V$ ஆகவும் அம்பியர்மானிகள் A_2, A_3 இன் வாசிப்புக்கள் முறையே $1.5A, 2.25A$ ஆகவும் இருப்பின் R_1, R_2, R_3 இன் பெறுமதிகளைக் காண்க.

(b) L_1 மின்குமிழ் தொகுதியிலுள்ள மின்குமிழ் ஒன்றின்

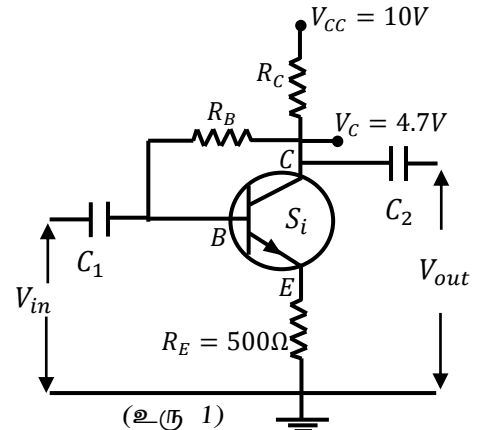
(i) தடையைக் காண்க.

(ii) வலுவைக் காண்க.

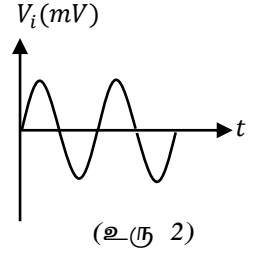
- (c) L_2 மின்குமிழ் தொகுதியிலுள்ள மின்குமிழ் ஒன்றின்
- தடையைக் காண்க.
 - வலுவைக் காண்க.
- (d) மின்கலம் ஒன்றினால் பிறப்பிக்கப்படும் வலுவையும் , வழங்கப்படும் வலுவையும் காண்க.
- (e) சுற்றில் 5 நிமிடங்களில் வெப்பமாக விரயமாகும் சக்தியைக் காண்க.
- (f) ஒரு மின்கலத்தின் மின்கொள்ளளவம் $12Ah$ எனின் மின்குற்று தொடர்ச்சியாக எத்தனை மணித்தியாலங்கள் செயற்படும். (மின்கலங்களின் சேர்மானம் சுற்றுக்கு மாறா மின்னோட்டத்தை வழங்குவதாகக் கருதுக.)
- (g) சுற்றின் தொடர்ச்சியான பாவனையின் பின் L_1 மின்குமிழ் தொகுதியில் மின்குமிழ் B_2 பழுதடைந்துள்ளதை மாணவன் இனங் காணுகின்றான் ஆனால் அதனை சுற்றிலிருந்து அகற்றாமல் மின்குற்றை ஆளியிடும் போது பின்வருவனவற்றைக் காண்க.
- அம்பியர்மானிகள் ஒவ்வொன்றினதும் வாசிப்புக்கள்
 - வோல்ட்மானியின் வாசிப்பு
 - L_1, L_2 மின்குமிழ் தொகுதிகளில் விரயமாகும் வலுக்கள்
 - சுற்றில் ஒவ்வொரு மின்குமிழ்களும் செவ்வனே செயற்பட அவற்றின் விதந்துரைக்கப்பட்ட வலுவுடன் $+0.25W$ மேலதிகமாக இருக்கலாம் எனின் மின்குமிழ்கள் பாதுகாப்பாக தொழிற்படுமா? காரணங்கள் தருக.
 - நீண்ட நேரப்பாவனையின் பின் ஒரு மின்கலமான $E_0 = 14.2V$ மி.இ.விசையுடைய மின்முதலைப் பயன்படுத்தி மின்னேற்றப்படுவதை உரு (4) காட்டுகின்றது.
 - E_0 இன் முடிவிடங்களின் (M, N) முனைவுத் தன்மைகளை இனங்காண்க.
 - ஏற்றும் ஓட்டத்தை $0.5A$ ஆக மட்டுப்படுத்துவதற்கு இணைக்கப்பட வேண்டிய தடை R இன் பெறுமதியைக் காண்க.



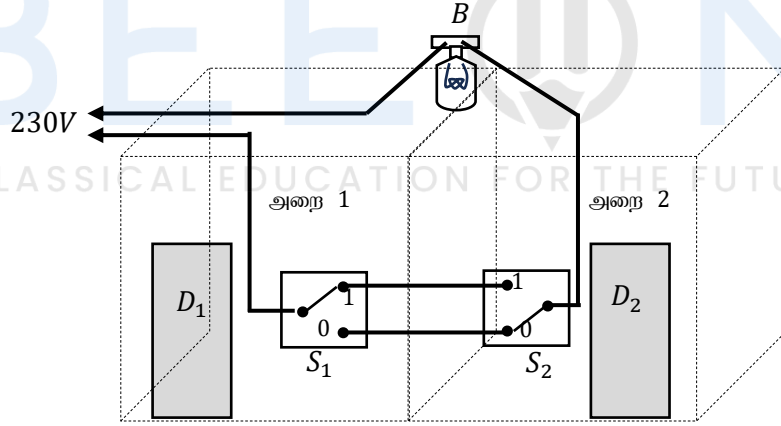
- 10) (a) காட்டப்பட்ட சுற்றானது (உரு 1) npn சிலிக்கன் திரான்சிற்றர் விரியலாக்கல் சுற்றாகும். திரான்சிற்றரானது வழங்கி அழுத்தம் $V_{CC} = 10V$ இற்கு கோடலிடப்பட்டுள்ளது. சுற்றில் காலி தொடர்பான அடி அழுத்தம் $V_{BE} = 0.7V$ ஆகும். அடி மின்னோட்டம் I_B , சேகரிப்பான் மின்னோட்டம் I_C என்பன முறையே $20\mu A$, $3.98mA$ ஆகும். சேகரிப்பான் அழுத்தம் $V_C = 4.7V$ இல் பேணப்படுகின்றது.



- (i) தரப்பட்ட சுற்றானது எவ்வகை உருவமைப்பில் கோடலிடப்பட்டுள்ளது?
- (ii) சுற்றில் திரான்சிற்றரின் மின்னோட்ட நயம் β இனைக் காண்க
- (iii) கொள்ளளவிகள் C_1, C_2 இன் பயன்பாடுகளைத் தருக.
- (iv) தடை R_B இன் பெறுமதியைக் காண்க.
- (v) தடை R_C இன் பெறுமதியைக் காண்க.
- (vi) காலி தொடர்பான சேகரிப்பான் அழுத்தம் V_{CE} யைக் காண்க.
- (vii) இச் சுற்றுக்கு அருகில் காட்டப்பட்டவாறு (உரு 2) நேரத்துடன்(t) மாறும் mV வரிசையிலான சிறிய பெய்ப்பு சமிக்ஞை பிரயோகிக்கப்படும் போது நேரத்துடன் சேகரிப்பான் மின்னோட்டம் I_C , சேகரிப்பான் அழுத்தம் V_C என்பன மாறலைக் காட்டும் பருமட்டான வரைபுகளை வரைக.
- (viii) மேலுள்ள வரைபுகளைக் கொண்டு பெய்ப்பு அலைக்கும் பயப்பு அலைக்கும் இடையிலான அவத்தை வேறுபாடு பற்றி யாது கூறுவீர்?



(b)

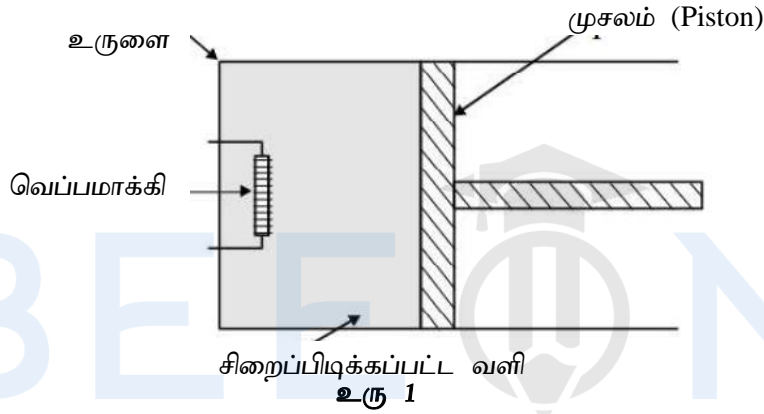


- உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு இரண்டு களஞ்சிய அறைகளுக்கும் (அளவிடைக்கு அமைய வரையப்படவில்லை) பொதுவாக ஒரு மின்குமிழ் B பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இரண்டு கதவுகளினூடாகவும் (D_1, D_2) நுழையும் போதும் மின்குமிழ் B ஒளிரவேண்டும். இரண்டு கதவுகளுக்கும் அருகில் S_1, S_2 என்னும் இரண்டு ஆளிகள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. மின்குமிழை ஒளிரச் செய்ய அல்லது அணைக்க இரு ஆளிகளையும் பயன்படுத்தலாம். ஆளி மூடப்படும் போது தர்க்கநிலை "1" எனவும் ஆளி திறக்கப்படும் போது தர்க்கநிலை "0" எனவும் கொள்க. அத்துடன் மின்குமிழ் தர்க்கநிலை "1" ஆகவுள்ளபோது எரியும் எனவும் கொள்க.
- (i) மேலுள்ள சுற்றின் செயற்பாட்டைக் காட்டும் உண்மை அட்டவணை ஒன்றை எழுதுக.
 - (ii) உண்மை அட்டவணையுடன் தொடர்புபட்ட தர்க்கக் கோவையை எழுதுக.

- (iii) அடிப்படைத் தர்க்கப்படலைகளை மட்டும் பயன்படுத்தி மேலுள்ள தர்க்கக் கோவைக்குரிய தர்க்கச் சுற்றை வரைக.
- (iv) நீர் வரைந்த தர்க்கச் சுற்றுக்கு சமவலுவாக பயன்படுத்தக்கூடிய தனிப்படலை யாது ? அதன் குறியீட்டைத் தருக.

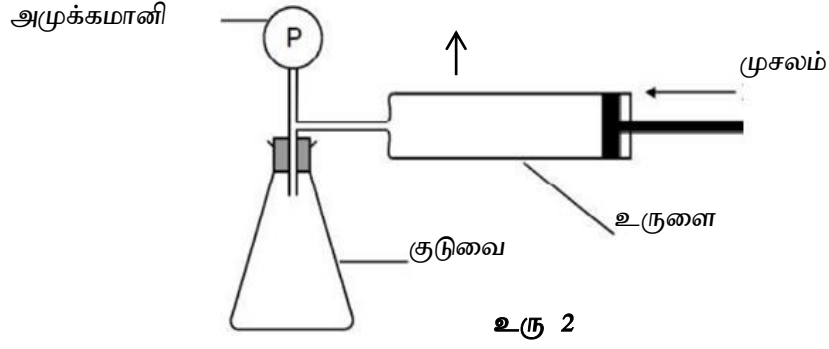
11) (a) இலட்சிய வாயுச் சமன்பாடு $pV = nRT$ ஆகும். குறியீடுகள் ஒவ்வொன்றையும் இனம் கண்டு அவ்வற்றின் SI அலகுகளை குறிப்பிடுக.

(b) உரு 01 இல் காட்டியவாறு $1.0 \times 10^{-4} m^3$ கனவளவுடைய இலட்சிய வாயுவானது உருளையினுள் முசலத்தினால் (piston) சிறைப்பிடிக்கப்பட்டுள்ளது. உருளைக்கும் முசலத்திற்கும் இடையிலான உராய்வு புறக்கணிக்கத்தக்கதாகவுள்ளது. ஆரம்பத்தில் வாயுவின் வெப்பநிலை $20^\circ C$, மற்றும் முசலத்தில் தொழிற்படும் வெளிப்புற வளிமண்டல அழுக்கம் $100kPa$ ஆகும்.



உருளையினுள்ளே ஒரு மின் வெப்பமானி மூலம் வெப்பம் வழங்கப்படும் போது வாயு மெதுவாக விரிவடைகிறது.

- (i) ஒரு மாறா அழுக்கத்தில் வாயு வெப்பமாக்கப்படுகையில் வாயுவின் கனவளவு $5 \times 10^{-5} m^3$ ஆல் அதிகரிக்கப்படும் போது வாயுவால் செய்யப்படும் வேலையைக் கணிக்க.
- (ii) வாயு விரிவடைகையில், $^\circ C$ இல் அதன் வெப்பநிலை யாது?
- (iii) மேற்குறித்த வாயு விரிவின் போது வழக்கமான வாயுமூலக் கூறொன்றின் இயக்கத்தில் ஏற்படும் இரு மாற்றங்களை விவரிக்குக.
- (c) பொடி (powder) ஒன்றின் அடர்த்தியை அளவிடுவதற்குப் பயன்படும் ஒழுங்கமைப்பு உரு 2 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. உருளையிலிருக்கும் வளியானது குடுவையினுள் திணிக்கப்பட்டு, அழுக்கமானி P யினால் மாற்றத்திற்கு முன்னரும், பின்னரும் வளியின் அழுக்கம் அளவிடப்படுகின்றது. குடுவையில் இருக்கும் பொடியுடன் சோதனை மீளச்செய்யப்படுகின்றது. இரண்டு சோதனைகளிலும் குடுவையின் ஆரம்ப அழுக்கங்கள் ஒத்ததாக இருந்தன.



(i) (1) வளியை ஒடுக்கிய பின்னர், குடுவையில் பொடி இல்லாததை விட பொடி இருக்கும் போது உள்ள அழுக்கம் உயர்வாகும் என்பதை விளக்குக.

(2) குடுவையில் பொடி இல்லாத போது மாறாவெப்பநிலையில் முசலத்தின் முற்றான நெருக்கலின் பின் குடுவையினுள் அழுக்கத்தை கணிக்க.
(குழாய்களினதும் அழுக்கமானியினதும் கனவளவுகளைப் புறக்கணிக்குக.)

$$\text{வெற்றுக்குடுவை கனவளவு} = 2.5 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$\text{உருளையின் கனவளவு} = 1.00 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$\text{குடுவை மற்றும் உருளையில் உள்ள வளியின் ஆரம்ப அழுக்கம்} = 100 \text{ kPa}$$

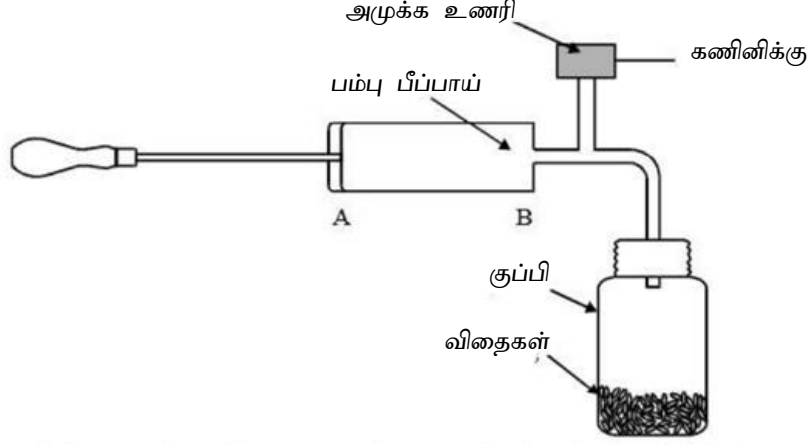
(ii) கருவியைச் சோதிப்பதற்காக, 2600 kg m^{-3} அடர்த்தியுடைய பொடியின் 0.13 kg ஆனது நெருக்குவதற்கு முன்னர் குடுவையினுள் வைக்கப்பட்டது.

(1) பொடியின் கனவளவினைக் கணிக்க.

(2) குடுவையினுள் தரப்பட்டளவு பொடியை வைத்துச் சோதனை செய்த போது குடுவையினுள் வளியின் அழுக்கம் 150 kPa ஆக அதிகரித்தது. பொருத்தமான கணிப்பை மேற்கொள்வதன் மூலம், சோதனை வெற்றிகரமாக இருந்ததா இல்லையா என்பதை நியாயப்படுத்துக.

(d) சேமிக்கப்பட்ட தாவர விதைகளின் பண்புகளை ஆராயும் ஒரு உயிரியலாளர், விதையின் பதார்த்தத்தின் அடர்த்தியை அளவிடுவதற்காக எளிய முறையை வகுத்துள்ளார்.

பெரியளவிலான விதைகளின் திணிவை கண்டறிய துல்லியமாக நிறுக்கப்பட்டு, உரு 3 இல் காட்டியவாறு காற்றுப்புகாதவாறு வைக்கப்படுகின்றது. பின்னர் ஒரு எளிய குப்பியில் கைப்பம்பியைப் பயன்படுத்தி குப்பியினுள் காற்று செலுத்தப்படுகின்றது. அழுக்கத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் கணனியுடன் இணைக்கப்பட்ட அழுக்க உணரி மூலம் அளவிடப்படுகின்றது. இந்த அழுக்க மாற்றத்தின் மூலம் விதைகளின் மொத்த கனவளவை கணிப்பதுடன் விதைப் பதார்த்தத்தின் அடர்த்தி கணிக்கப்படும்.



புள்ளிகள் A, B இற்கிடையிலான பம்பிப்பீப்பாவின் கனவளவு 30cm^3 ஆகும். குப்பி வெறுமையாகவும், முசலம் புள்ளி A யிலும் இருக்கையில் வளியழுக்கம் $1.01 \times 10^5 \text{Pa}$. முசலத்தை புள்ளி A யிலிருந்து B யிற்கு விரைவாகத்தள்ளி, B இல் வைத்திருக்கும் போது, கணினியானது அழுக்கத்தில் ஒரு கூர்மையான அதிகரிப்பை பதிவு செய்து , மெதுவாக $1.74 \times 10^5 \text{Pa}$ என்ற நிலைத்த பெறுமானத்திற்கு விழுகிறது.

அழுக்கம், கனவளவு என்பவற்றைக் கருத்திற் கொண்டு,

- ஆரம்பத்திலும், மற்றும் ஒரு நிலையான அழுக்கம் அடைந்த பின்னரும் வெற்றுக் குப்பியினதும் அதன் இணைப்புக் குழாயினதும் வளியின் கனவளவைக் கணிக்க.
- ஆரம்பத்தில் உயர்ந்த அழுக்கமானது பின்னர் ஒரு நிலையான பெறுமானத்திற்கு வீழ்ச்சியடைந்தது ஏன் என விளக்குக.

A CLASSICAL EDUCATION FOR THE FUTURE