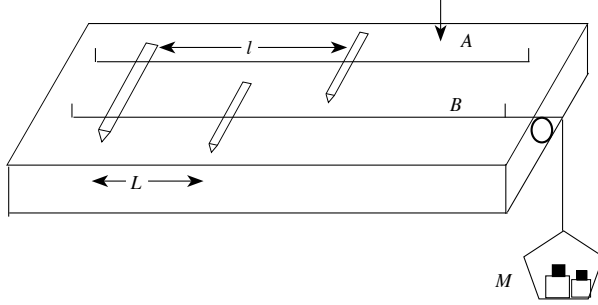


3. சுரமானியைப் பயன்படுத்தி ஈர்க்கப்பட்டுள்ள ஓர் இழையின் அதிர்வு மீடறன் (f) ஆனது இழையின் இழுவை (T) இற்கேற்ப மாறும் விதத்தைச் சோதிப்பதற்குத் தயார்செய்த ஒரு பரிசோதனைமுறை ஒழுங்கமைப்பு உருவில் காணப்படுகின்றது.



இப்பரிசோதனைக்காக உமக்கு ஒரு மீற்றர்க் கோல் மீடறன் அறியப்பட்ட ஓர் இசைக் கவைத் தொகுதி, 100 g தொடக்கம் 500 g வரைக்குமான படிக்கல் தொகுதி, கடதாசி ஓடிகள் ஆகியன வழங்கப்பட்டுள்ளன. சுரமானியின் கம்பி A ஆனது மாறா இழுவைக்கு ஈர்க்கப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை ஓர் ஒப்பமான கப்பியைச் சுற்றி அனுப்பப்பட்ட கம்பி B இல் தொங்க விடப்பட்டுள்ள தட்டில் படிக்கற்களைச் சேர்ப்பதன் மூலம் அதன் இழுவையை மாற்றலாம்.

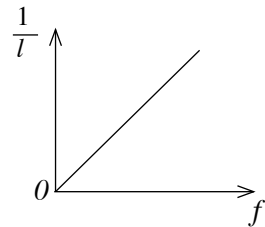
- (a) இழுவை T ஆக இருக்கும்போது கம்பி B இன் நீளம் L இன் அடிப்படை அதிர்வு மீடறன் f இற்கான ஒரு கோவையை T, L , அலகு நீளத்தின் திணிவு (m) ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

- (b) T இனது சாரா மாறியெனக் கொண்டு ஒரு நேர்கோட்டு வரைபை வரைவதற்கு மேற்குறித்த கோவையை வடிவம் $y = mx$ இல் தயார்செய்து மறுபடியும் எழுதுக.

- (c) ஒரு தரப்பட்ட இழுவையின் கீழ் B இன் அடிப்படை மீடறனைக் காண்பதற்குக் கம்பி A ஐ மீடறனிற்கேற்ப அளவுகோடிடுதல் வேண்டும்.

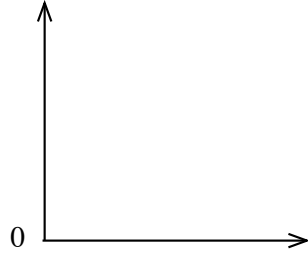
- (i) மீடறன் அறியப்பட்ட ஓர் இசைக் கவைக்குக் கம்பி A இன் அடிப்படைப் பரிவு நீளம் (l) காணப்படும் விதத்தைச் சுருக்கமாகக் காட்டுக.

- (ii) எல்லா இசைக் கவைகளுக்கும் l ஐ அளந்த பின்னர் அப்பெறுமானங்களைக் கொண்டு பின்வரும் வரைபு பெறப்படுகின்றதெனக் கருதுக.



கம்பி B இன் நீளம் L ஐ அதிர்ச் செய்து அதன் மீடறன் (f) ஐக் காண்பதற்குக் கம்பி A உம் மேற்குறித்த வரையும் பயன்படுத்தப்படும் விதத்தை விவரிக்க.

- (d) f ஐக் கண்ட பின்னர் f இற்கும் T இற்குமிடையே உள்ள தொடர்பைச் சோதிப்பதற்கு மேலே (b) இல் குறிப்பிட்ட கோவையைப் பயன்படுத்தி வரையப்படும் வரைபின் ஒரு பரும்படி வரப்படத்தைத் தரப்பட்டுள்ள அச்சுச் சோடி மீது வரைக.

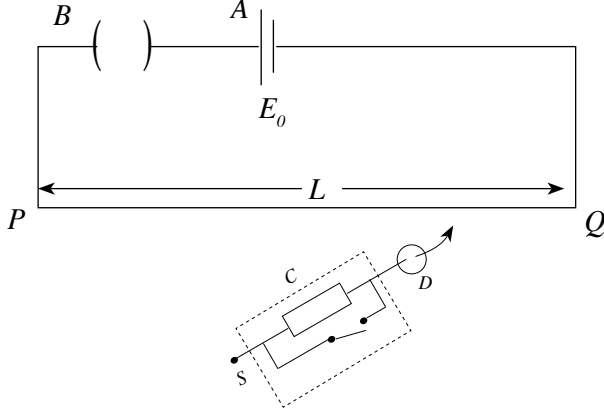


- (e) (i) மேலே (d) இல் வரையப்பட்ட வரைபைப் பயன்படுத்தி m இன் பெறுமானத்தைக் காணும் விதத்தைக் காட்டுக.

- (ii) இசைக் கவைத் தொகுதியில் உள்ள எல்லா இசைக் கவைகளுக்கும் ஓர் அடிப்படைப் பரிவு நீளத்தைப் பெறத்தக்கதாக அதன் இழுவையைத் தயார்செய்ய வேண்டும். இதற்காகத் தொகுதியில் மீடறன் குறைந்த இசைக் கவையையா, மீடறன் கூடிய இசைக் கவையையா தெரிந்தெடுப்பீர்? விடையை விளக்குக.

- (f) ஒரு குறித்த இழுவையின் கீழ் கம்பி B அதிரும் மீடறன் 480 Hz ஆகும். அதனுடன் பரிவுறும் கம்பி A இன் இழிவு நீளம் 23.7 cm ஆக இருக்கும் அதே வேளை A இன் நீளத்தைச் சிறிதளவில் அதிகரிக்கச் செய்து இரு கம்பிகளையும் ஒரே தடவை அதிரச் செய்யும்போது 6 Hz மீடறனைக் கொண்ட அடிப்புகள் கேட்டன. நீளத்தை மாற்றிய பின்னர் கம்பி A இன் புதிய நீளம் யாது?

4. ஆய்கூடத்தில் பயன்படுத்தப்படும் ஓர் அழுத்தமானிச் சுற்று வரிப்படம் கீழே காணப்படுகின்றது.



(i) A, B, C, D ஆகிய உருப்படிகளைத் திருத்தமாகப் பெயரிடுக.

A -

B -

C -

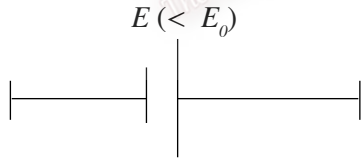
D -

(ii) A, D ஆகிய உருப்படிகளுக்கு இருக்க வேண்டிய அத்தியாவசிய இயல்பு வீதம் குறிப்பிடுக.

A -

D -

(iii) பின்வரும் கலத்தின் மின்னியக்க விசையைக் காண்பதற்கு அது அழுத்தமானியுடன் தொடுக்கப்படும் முடிவிடங்களை மேற்குறித்த அழுத்தமானியில் குறிக்கப்பட்டுள்ள எழுத்துகளின்மூலம் காட்டுக.



(iv) மேற்குறித்த அழுத்தமானிச் சுற்றில் $E_0 = 2 \text{ V}$ ஆக இருக்கும் அதே வேளை அதன் அகத் தடை புறக்கணிக்கத்தக்க அளவினதாகும். கம்பி PQ இன் தடை 10Ω ஆகவும் $L = 200 \text{ cm}$ ஆகவும் இருப்பின், அதன் ஓரலகு நீளத்தின் அழுத்த வீழ்ச்சியைக் காண்க.

.....

(v) மேற்குறித்த அழுத்தமானியின் மூலம் 4 mV அளவுள்ள மின்னியக்க விசை இருக்கும் ஒரு வெப்ப மின் இணையைச் சமநிலைப்படுத்தினால், அதற்குக் கிடைக்கும் சமநிலை நீளத்தைக் காண்க.

.....

(vi) மேலே (v) இற்குரிய சமநிலை நீளத்தை ஒரு வாசிப்பாகக் குறித்துக் கொள்வதன் மூலம் நீர் திருப்தியடைவீரா? (ஆம் / இல்லை) காரணங் காட்டுக

.....
.....

(vii) நீர் மேலே (vi) இல் இனங்கண்ட வழுவை நீக்குவதற்கு அழுத்தமானியில் செய்யப்படும் மாற்றம் யாது?

.....
.....

(viii) அழுத்தமானிக் கம்பியின் முடிவிடங்களுக்குக் குறுக்கே 10 mV அழுத்த வித்தியாசத்தைப் பேணுவதற்கு மேலே (vi) இற் செய்யப்பட்ட மாற்றத்தில் பயன்படுத்திய உருப்படியின் பெறுமானத்தைக் காண்க. (பயன்படுத்திய தடையின் பெறுமானம் யாது?)

.....
.....

(ix) மாற்றியமைத்த அழுத்தமானியைப் பயன்படுத்தி மேற்குறித்த வெப்பமின் இணையைச் சமநிலைப்படுத்தும்போது கிடைக்கும் புதிய சமநிலை நீளத்தைக் காண்க.

.....
.....

(x) இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் கிடைக்கும் சமநிலை நீளத்தை அளப்பதன் பின்ன வழக்களைக் கண்டு அவற்றை ஒப்பிடுக. முதற் சமநிலை நீளத்தை அளப்பதன் பின்ன வழு F_1 எனவும் இரண்டாவது சந்தர்ப்பத்தில் சமநிலை நீளத்தை அளப்பதன் பின்ன வழு F_2 எனவும் கொள்க.

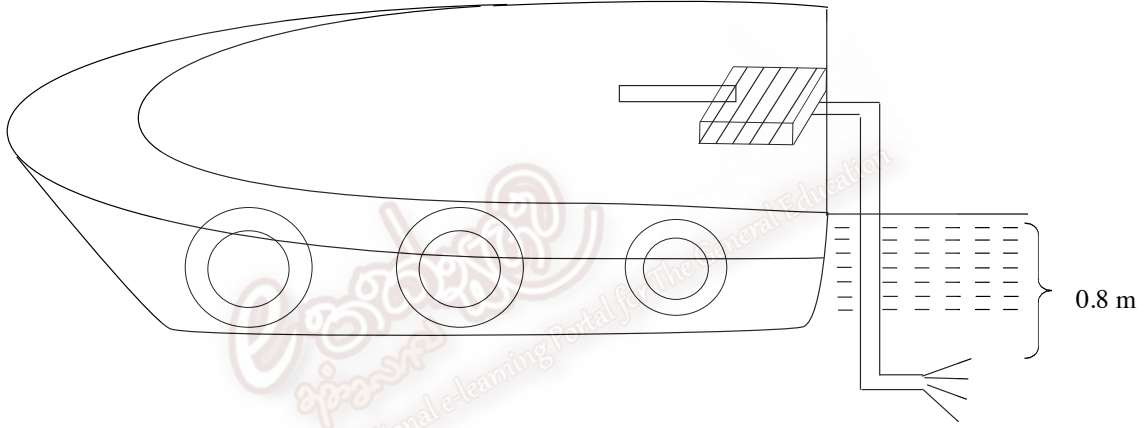
.....
.....
.....
.....

* *

பகுதி B கட்டுரை
($g = 10 \text{ N kg}^{-1}$)

* நான்கு வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

5. உல்லாசப் பயணக் கைத்தொழிலுடன் தொடர்புபட்ட பணிகள் நடைபெறும் நீர்த்தேக்கங்களில் உல்லாசப் பயணிகளை மகிழ்விப்பதற்குப் படகுச் சேவை நடத்தப்படுகின்றது. அப்படகுகளைச் சுற்றிக் காற்று நிரப்பிய ரியூப்கள் தொங்கவிடப்பட்டிருப்பதைக் காணலாம். இப்படகுகளின் பிற்பக்கத்தில் பொருத்தப்பட்டுள்ள எஞ்சினின் மூலம் எரிபொருள் தகனமடையச் செய்யப்பட்டு அது முன்னோக்கிச் செல்லத் தேவையான விசை ஓட்டிகளின் மூலம் பெறப்படுகின்றது. மனிதர்கள் இல்லாமல் எஞ்சின் உள்ள படகின் திணிவு 600 kg ஆகும். அதில் உயர்ந்தபட்சம் திணிவு 70 kg ஆன 8 மனிதர்கள் ஏறுகின்றனர். இதற்கு மேலதிகமாக மேலும் மனிதர்கள் ஏறும்போது சுற்றி உள்ள ரியூப்கள் நீரில் அமிழுவதற்கு மேலதிகமாக ஒரு விசை வழங்கப்படுகின்றது. படகில் பொருத்தப்பட்டுள்ள எஞ்சினுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஓட்டிகளின் மூலம் நீர் பின்னோக்கித் தள்ளப்பட்டு, படகை முன்னோக்கி இழுக்கத் தேவையான விசை பெறப்படுகின்றது. ஓட்டிகள் சுழன்று நீரைத் தள்ளும்போது திரவ அழுக்கத்தின் மூலம் உண்டாக்கும் விசைக்கு எதிராகவும் வேலை செய்யப்படுதல் வேண்டும். ஓட்டிகளின் பலித (பயன்படும்) பரப்பளவு 0.05 m^2 ஆகும். நீரின் அடர்த்தி 1000 kg m^{-3} ஆகும்.

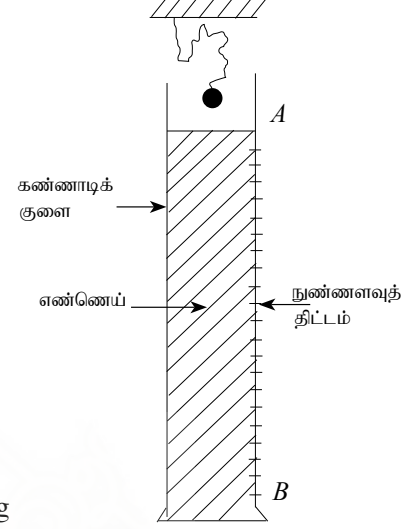


- (a) நீர் மீது படகு மிதப்பதற்குப் பூர்த்திசெய்ய வேண்டிய நிபந்தனைகள் யாவை?
- (b) வெறும் படகு மீது தாக்கும் விசைகளைக் காட்டுக.
- (c) படகில் 8 மனிதர்கள் ஏறும்போது அதன் மீது தாக்கும் மேலுதைப்பு விசையைக் காண்க.
- (d) (i) படகை முன்னோக்கி இழுக்கும்போது அதன் மீது ஒரு மேலதிகத் தடை விசை 0.6 N kg^{-1} உண்டாகுமெனின், முன்னோக்கி இழுக்கத் தேவையான இழிவு விசையைக் காண்க.
(ii) அவ்விழிவு விசையைப் பெறுவதற்கு நீர் பின்னோக்கித் தள்ள வேண்டிய கதியைக் காண்க.
- (e) (i) ஓட்டிகளின் மூலம் வேலை செய்யப்படும் வீதத்தைக் காண்க.
(ii) எஞ்சினின் திறன் 40% எனின், ஓரலகு நேரத்தில் எஞ்சினுக்கு வழங்க வேண்டிய சக்தியைக் காண்க.
- (f) (i) படகு செல்லும் பாதையில் வளிக்குமிழிகள் உள்ள பிரதேசத்திற்கு வரும்போது படகைச் சுற்றித் தொங்க விடப்பட்டுள்ள ஆறு (6) ரியூப்களும் முற்றாக நீர் மட்டம் வரைக்கும் அமிழ்ந்து படகைப் பாதுகாப்பாகச் செல்லச் செய்கின்றன. அப்பிரதேசத்தில் நீரின், பலித (பயன்படும்) அடர்த்தி 800 kg m^{-3} எனின், மேலதிகமாக அமிழ வேண்டிய கனவளவைக் காண்க.
(ii) படகு அமிழும் மேலதிக கனவளவில் ரியூப்கள் 60% ஐத் தாங்கிக் கொள்ளுமெனின், ஒரு ரியூப்பின் கனவளவைக் காண்க.

6. மருத்துவ இரசாயன ஆய்கூட்டில் குருதியைச் சோதிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் கூட்டு நுணுக்குக்காட்டியின் பெரிதாக்கும் வலு X 5000 இற்கும் X 100000 இற்குமிடையே ஆகும். அந்நுணுக்குக்காட்டிகளில் பொருளை ஒளிமயமாக்குவதற்கு ஆடி அல்லது மின் குமிழ் பயன்படுத்தப்படும். பொருளிக் குவியத் தூரம் f_o எனவும் பார்வைத் துண்டின் குவியத் தூரம் f_e எனவும் தெளிவரைப் பார்வையின் இழிவுத் தூரம் $D = 25$ cm எனவும் கொள்க.
- (a) கண்ணின் அண்மைப் புள்ளியில் ஒரு பொருளை வைக்கும்போது ஒரு தெளிவான பெரிதாக்கிய விம்பத்தைப் பெறலாம். இதனை ஒரு கதிர் வரிப்படத்தைக் கொண்டு விளக்குக.
- (b) கூட்டு நுணுக்குக்காட்டியின் பெரிதாக்கும் வலு என்பதை அறிமுகஞ் செய்க.
- (c) கூட்டு நுணுக்குக் காட்டியின் இயல்பான செப்பஞ்செய்கைக்குரிய கதிர் வரிப்படத்தை வரைந்து பெரிதாக்கும் வலுவிற்கான ஒரு கோவையை உருவாக்குக. பொருளியிலிருந்து அதன் விம்பத்தின் தூரம் l எனக் கொள்க.
- (d) $l = 20.2$ cm எனின், நுணுக்குக்காட்டியின் இயல்பான செப்பஞ்செய்கைக்குரிய பெரிதாக்கத்தைக் காண்க.
பொருளியினதும் பார்வைத் துண்டினதும் குவியத் தூரங்கள் முறையே 2 mm, 2.5 cm ஆகும்.
- (e) (i) B என்ற வேறொரு நோக்குநர் பார்வைத் துண்டினூடாகப் பார்க்கும்போது மேற்குறித்த செப்பஞ்செய்கைக்குரிய விம்பம் தோற்றுவதில்லை எனக் கூறுகின்றார். அவரிடம் உள்ள நோய் யாது?
- (ii) சரியாக நோக்குவதற்குப் பார்வைத் துண்டு $175 / (81 \times 11)$ cm இயங்க வேண்டும். நோயாளியின் அண்மைப் புள்ளிக்கு உள்ள தூரத்தைக் காண்க..
- (iii) மேற்குறித்த நோயாளி நுணுக்குக்காட்டியின் அசாதாரண செப்பஞ்செய்கையைப் பெறுவதற்குப் பார்வைத் துண்டை அசைக்கின்றார். இப்போது பார்வைத் துண்டிற்கும் பொருளிக்குமிடையே உள்ள தூரத்தைக் காண்க.
7. மின்வலு நிலையங்களில் உற்பத்தி செய்யப்படும் மின்வலுவை உயர் அழுத்தத்திற்கு உயர்த்துவதற்கு நிலைமாற்றிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உயர் அழுத்தத்தின் கீழ் ஊடுகடத்தப்படும் மின் மறுபடியும் நிலைமாற்றிகளைப் பயன்படுத்திக் குறைந்த அழுத்தத்திற்குக் கொண்டு வரப்படுகின்றது. அதன் மூலம் வீடுகளுக்கும் தொழிற்சாலைகளுக்கும் தேவையான சக்தித் தேவைகள் பூர்த்திசெய்யப்படுகின்றன.
- (a) மின்வலு நிலையங்களில் உற்பத்தி செய்யப்படும் மின்னின் அழுத்தம் நேரத்துடன் மாறலை வரைபுப்படுத்துக.
- (b) உயர் அழுத்தத்திற்கு உயர்த்துவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் நிலைமாற்றியின் இரு இயல்புகளை எழுதுக.
- (c) நிலைமாற்றியிலிருந்து வெளியே எடுக்கும் அழுத்தத்தின் நேரத்துடனான மாறலை வரைபுப்படுத்துக.
- (d) படிமுறை நிலைமாற்றிகளைப் பயன்படுத்தி ஊடுகடத்தப்படும் 11000 V அழுத்தம் வீடுகளுக்கு 250 V அழுத்தமாக நிலைமாற்றிகளைப் பயன்படுத்தி வழங்கப்படுகின்றது.
- (i) மேற்குறித்த நிபந்தனையை நிறைவேற்றிக் கொள்ளும் நிலைமாற்றியின் முதன்மை, துணை முறுக்குகளின் எண்ணிக்கைகளுக்கிடையே உள்ள விகிதத்தைக் காண்க.
- (ii) வீட்டிற்கு வழங்கப்படும் மின்னின் V_p பெறுமானத்தைக் காண்க.
- (iii) ஒரு செய்முறை நிலைமாற்றியில் ச்கதி இழக்கப்படும் மூன்று முறைகளை எழுதுக.
- (iv) நிலைமாற்றியில் ஒரு மெல்லிரும்பு ஊடகம் பயன்படுத்தப்படுவது ஏன்?
- (e) ஓர் ஆடலோட்ட மோட்டரைத் தொழிற்படுத்துவதற்கு உச்சப் பெறுமானம் 20 V ஆகவுள்ள அழுத்தம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. ஒரு சீரான காந்தப் புலத்தில் பாய அடர்த்தி B ஆகும். பரிமாணங்கள் a , b ஆக உள்ள ஒரு செவ்வகச் சுருளின் தளம் காந்தப் புலத்திற்குச் சமாந்தரமாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் முறுக்குகளின் எண்ணிக்கை N எனின்,
- (i) சுருளில் உண்டாகும் உயர்ந்தபட்சக் காந்தத் திருப்பம் யாது? அதனூடாகப் பாயும் ஓட்டம் I எனக் கொள்க.
- (ii) சுருளின் தளம் காந்தப் புலத்துடன் கோணம் θ இற் சாய்ந்திருக்கும்போது அதில் உண்டாகும் காந்தத் திருப்பம் யாது?
- (iii) சுருளின் தடை 100 Ω எனின், உண்டாகும் உயர்ந்தபட்சக் காந்தத் திருப்பம் யாது? $N = 400$, $B = 0.2$ T, $a = 20$ cm, $b = 10$ cm
- (iv) மேற்குறித்த ஆடலோட்ட மோட்டரை நேரோட்ட மோட்டராக மாற்றுவதற்கு எந்த மாற்றங்களைச் செய்தல் வேண்டும்?
- (f) மேற்குறித்த மாற்றங்கள் செய்யப்பட்ட நேரோட்ட மோட்டரின் மூலம் நேரோட்டத்தைப் பெறுவதற்கு அதில் ஆமேச்சரை வெளியே சுழற்றலாம் என ஒரு மாணவன் கூறுகின்றான். அப்போது அதில் தூண்டப்படும் நேரோட்டம் நேரத்துடன் மாறுவதை வரைபுப் படுத்துக.

8. பாய்ம் ஊடகத்தில் விழும் ஒரே திரவியத்தினால் செய்யப்பட்ட வேறுபட்ட ஆரைகளை உடைய கோளப் பொருள் கூட்டம் ஒன்றைப் பயன்படுத்தித் தரப்பட்ட ஒரு பாய்மத்தின் பிசுக்குமையைக் காண்பதற்குத் தயார்செய்யப்பட்ட ஓர் ஒழுங்கமைப்பின் வரிப்படம் கீழே காணப்படுகின்றது. பல்வேறு ஆரைகள் உள்ள கோளங்கள் இழையுடன் இணைக்கப்பட்டு அமைவு A இற்குக் கொண்டு வந்து மெதுவாக விடப்படுகின்றன. இணைக்கப்பட்டுள்ள இழை B வரைக்கும் செல்வதற்குப் போதிய நீளத்தைக் கொண்டிருக்க வேண்டும். நிறுத்தற் கடிக்காரத்தைப் பயன்படுத்தி ஐந்து செக்கனுக்கு ஒரு தடவை அதன் அளவிடையைப் பயன்படுத்தி அதன் அமைவு அளக்கப்படும். அதன் பின்னர் முடிவு வேகத்தை இனங்கண்டு கோளத்தின் ஆரையுடன் முடிவு வேகம் வரைப்புடுத்தப்படுகின்றது.

- (a) ஒரு பிசுக்கு ஊடகத்தில் விழும் ஆரை r ஐ உடைய கோளம் பெறும் கதி V ஆக இருக்கும் ஒரு கணத்தில் தாக்கும் பிசுக்கு விசை தொடர்பான சமன்பாட்டை எழுதி அது பரிமாணங்களுக்கேற்பச் சரி என்பதை உறுதிப்படுத்துக.
- (b) உலோகக் கோளம் செய்யப்பட்டுள்ள திரவியத்தின் அடர்த்தி d ஆகவும் எண்ணெயின் அடர்த்தி ρ ஆகவும் இருப்பின் கோளம் பெறும் முடிவு வேகத்திற்கான சமன்பாட்டை உருவாக்குக. எண்ணெயின் பிசுக்குமைக் குணகம் η ஆகும்.
- (c) பாய்மத்தில் விழும் கோளின் முடிவு வேகம் அதன் ஆரையுடன் மாறலை வரைப்புடுத்துக.
- (d) (i) முடிவு வேகம் அதன் ஆரையின் வர்க்கத்துடன் மாறலை வரைப்புடுத்துக.
(ii) மேற்குறித்த வரைபின் படித்திறன் m எனின், பிசுக்குமைக் குணகம் இற்கான ஒரு கோவையை உருவாக்க.
(iii) படித்திறன் $m = 800 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, எண்ணெயின் அடர்த்தி 700 kg m^{-3} கோளம் செய்யப்பட்டுள்ள திரவியத்தின் அடர்த்தி 1240 kg m^{-3} எனக் கொண்டு η இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.
(iv) 10 cm ஆரையுள்ள கோளத்தின் முடிவு வேகம் யாது?
- (e) வெப்பநிலையுடன் எண்ணெயின் பிசுக்குமையின் மாறலை வரைப்புடுத்துக.
- (f) (i) மேற்குறித்த பாய்மத்தை 1 mm தடிப்பு உண்டாகுமாறு கிடை மேற்பரப்பின் மீது பிரயோகித்து அதன் மீது 400 cm^2 அளவும் 500 g திணிவும் உள்ள ஒரு மரச் சதுரமுகியை வைத்து 8 ms^{-1} வேகத்துடன் இழுப்பதற்குப் பிரயோகிக்க வேண்டிய குறைந்தபட்ச விசையைக் காண்க.
(ii) அப்போது எண்ணெய்ப் படைகளின் வேக மாறலைப் (படையின் மேலேயிருந்து கீழுக்கு) பெற்ற பெறுமானங்களுடன் வரைப்புடுத்துக.



9. பகுதி (A) இற்கு அல்லது பகுதி (B) இற்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

9.(A) (a) ஒரு கடத்தியினூடாக மின்னோட்டம் செல்லும்போது அது வெப்பமாகும். இது மின்னோட்டத்தின் வெப்பமாக்கல் விளைவு எனப்படும்.

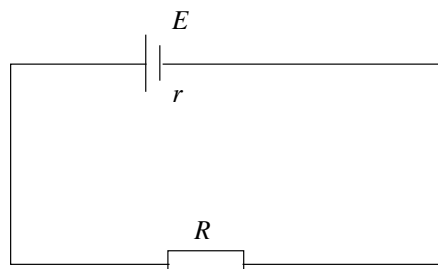
- (i) வெப்பமாக்கல் விளைவு உண்டாவதற்கான பொறிநுட்பத்தை விளக்குக.
(ii) இவ்வெப்பமாக்கல் விளைவு பயன்படுத்தப்படும் ஒரு மின் உபகரணத்தையும் அது உண்டாதல் பிரதிகூலமாக இருக்கும் ஒரு மின் உபகரணத்தையும் பெயரிடுக.

(b) R_1, R_2 ($R_1 > R_2$) என்னும் இரு தடையிகள்

(A) தொடராகவும் (B) சமாந்தரமாகவும்

அகத் தடை r ஐயும் மின்னியக்க விசை E ஐயும் உடைய ஒரு கலத்துடன் வேறு வேறாகத் தொடுக்கப்பட்டன. ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் எந்தத் தடையியினூடாகக் கூடுதலான வெப்பச் சக்தி பிறப்பிக்கப்படுகின்றது என்பதைச் சுற்று வரிப்படங்களை வரைந்து விளக்குக.

(c) மின்னியக்க விசை E ஐயும் அகத் தடை r ஐயும் உடைய ஒரு கலம் தடை R ஆகவுள்ள ஒரு தடையியிற்குக் குறுக்கே தொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



- (i) புறத் தடையின் வலு விரயம் (P_0) ஆனது

$$P_0 = \frac{E^2 R}{(r + R)^2} \quad \text{இனால் தரப்படுகின்றதெனக் காட்டுக.}$$

- (ii) புறத் தடையின் உயர்ந்தபட்ச வலு விரயம் P_{\max} எனின், அப்போது R இற்கும் r இற்குமிடையே உள்ள தொடர்பை எழுதி P_{\max} இற்கான ஒரு கோவையை E, r ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.
- (iii) புறத் தடை (R) உடன் வலு விரயம் (P) இன் மாறலைக் காட்டுவதற்கு R இற்கு எதிரே P இல் எதிர்பார்க்கத்தக்க மாறலைக் காட்டும் வரைபை வரைக.

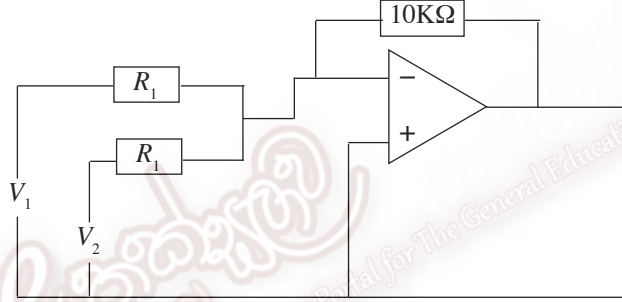
9. (B) ஒரு செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் (741 IC) புறத் தோற்றத்தை வரைந்து அதன் பக்கங்களை இலக்கமிடுக.

- (a) செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் திறந்த தடக் கட்டத்தில் V_{in} இற்கும் V_{out} இற்குமிடையே உள்ள சிறப்பியல்பு வளையியை வரைக.

$$V_{out} / V_{in} = A.$$

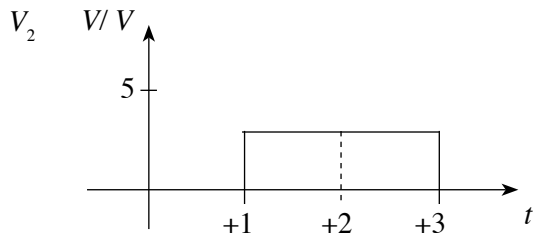
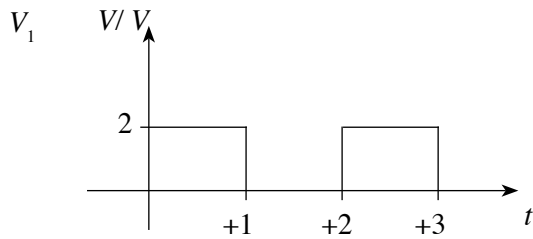
- (b) V_1, V_2 ஆகியன ஒன்றையொன்று சாராத 2 பெய்ப்பு வோல்ட்ந்றளவுகள் உள்ள ஒரு சுற்று வரிப்படம் கீழே காணப்படுகின்றது.

வழங்கல் வோல்ட்ந்றளவு $\pm 15V$.



இங்கு பயப்பு வோல்ட்ந்றளவுக்கான ஒரு கோவையை உருவாக்குக.

- (c) பயப்பு வோல்ட்ந்றளவு $V_o = - (5 V_1 + 0.2 V_2)$ ஆவதற்கு R_1, R_2 ஆகியவற்றின் பெறுமானத்தைக் காண்க. உரிய தருக்க அட்டவணையை உருவாக்குக.
- (d) கீழே தரப்பட்டுள்ள V_1, V_2 பெய்ப்பு வோல்ட்ந்றளவிற்குரிய பயப்பு வோல்ட்ந்றளவு V_o , ஆகியன நேரத்துடன் மாறலை வரைபுப்படுத்துக.



- (e) (i) துவித எண்கள் ஒரு பந்தியில் இருக்கும் தசமம் மூன்று, ஐந்து, ஏழு ஆகியவற்றை இனங்காண்பதற்கு உரிய தருக்க அட்டவணையை உருவாக்குக.
- (ii) பூலக் கோவையை எழுதுக.
- (iii) உகந்த படலைச் சுற்றை வரைக.

10. (A) அதிக இளங்குடு இருக்கும்போது அடைத்த அறையைக் குளிர்ச்சியாக்குவதற்கு வளிச்சீராக்கித் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அதன் மூலம் வெளி குளிர்ச்சியாக்கப்படும் தனி ஈரப்பதன் குறைந்த பெறுமானத்திலும் தொடர்பு ஈரப்பதன் கூடிய பெறுமானத்திலும் பேணப்படும்.

- (a) தனி ஈரப்பதன் என்பது யாது?
 (b) தொடர்பு ஈரப்பதன் என்பது யாது?
 (c) வளிச்சீராக்கப்பட்ட ஓர் அறையின் தனி ஈரப்பதன் ஒரு குறைந்த பெறுமானத்திலும் தொடர்பு ஈரப்பதன் ஓர் உயர் பெறுமானத்திலும் இருப்பது எங்ஙனம்?

(d)

வெப்பநிலை °C	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
நிரம்பலாவி அழுக்கம் Hg mm	4.08	5.29	6.10	7.01	6.04	9.21	10.50	12	13.6	15.5
வெப்பநிலை °C	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
நிரம்பலாவி அழுக்கம் Hg mm	17.5	19.8	22.3	25.10	28.30	31.70	35.50	39.80	44.4	47.50

ஒரு குறித்த நாளில் அறை வெப்பநிலை 30 °C உம் தொடர்பு ஈரப்பதன் 80 % உம் ஆகும். அதன் கனவளவு 60 m³.

- (i) அறையின் தனி ஈரப்பதன் யாது?
 (ii) அதன் பனிபடு நிலையைக் காண்க.
 (iii) அறை வெப்பநிலை 24 °C எனின், தொடர்பு ஈரப்பதனை 50 % இற்குக் கொண்டுவரும்போது ஒடுங்கும் நீராவியின் திணிவைக் காண்க. (இரசத்தின் அடர்த்தி 13600 kg m⁻³, R = 8.3 Jmol⁻¹k⁻¹.)

- (e) வளி சீராக்கப்பட்ட ஓர் அறையில் இருக்கும்போது நீரைக் குடித்தல் முக்கியமாகும். இதற்குரிய காரணத்தை விளக்குக.

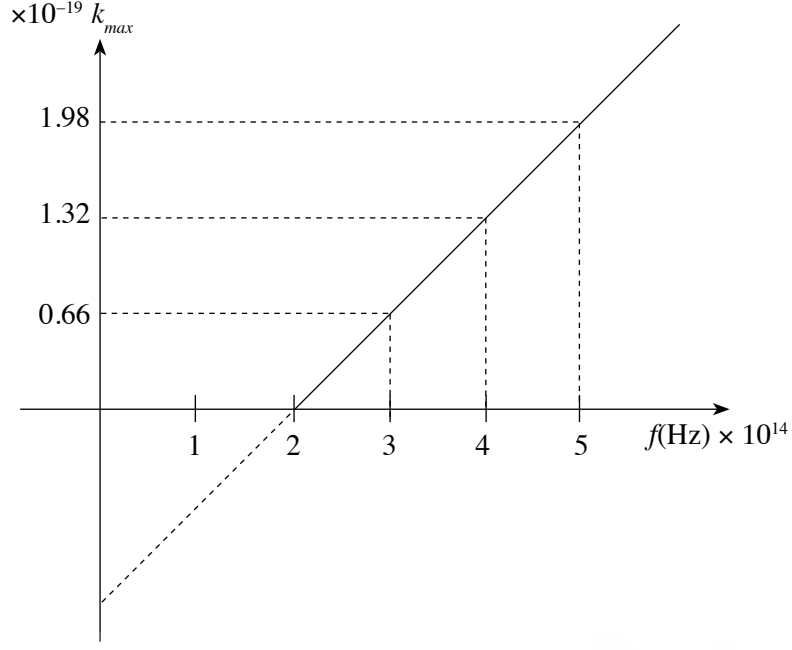
(B) (a) ஒளிமின் விளைவின் இயல்புகளைச் செய்துகாட்டுவதற்குப் பயன்படுத்தத்தக்க ஓர் ஒளிக்கலத்தின் பெயரிடப்பட்ட வரிப்படத்தை வரைக. மறை வோல்ற்றளவை மாற்றுவதற்குச் சுற்றை எங்ஙனம் மாற்றலாம்? பின்வரும் சந்தர்ப்பங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் படும் போட்டன்கள் (Photon) காரணமாக உண்டாகும் ஒளி ஓட்டம் (i) மின்வாய்களுக்கிடையே பிரயோகிக்கப்பட்ட அழுத்த வித்தியாசம் (V) உடன் மாறும் விதத்தைக் காட்டும் படும்படிப் படங்களை வரைக. வளையிகளை வரையும்போது மறை வோல்ற்றளவுடன் மாறலையும் எழுதுக.

- (i) படும் போட்டன்களின் மீடறன் f_1 ஆகவும் செறிவு I ஆகவும் இருக்கும்போது A எனப் பெயரிடுக.
 (ii) படும் போட்டன்களின் மீடறன் f_1 ஐ மாறிலியாக வைத்துப் போட்டன்களின் செறிவு இருமடங்காக 2I இருக்கும்போது B எனப் பெயரிடுக.
 (iii) போட்டன்களின் செறிவு I ஆகவும் மீடறன் f_2 ($f_2 > f_1$) ஆகவும் இருக்கும்போது C எனப் பெயரிடுக
 (iv) படும் போட்டன்களின் செறிவு I ஐ மாறிலியாக வைத்து அலைநீளத்தை அதிகரிக்கச் செய்யும்போது (இது மீடறன் f_1 இற்குரிய அலைநீளத்திலும் பார்க்கக் கூடியது. D எனப் பெயரிடுக.

- (b) அலைநீளம் 660 nm ஆகவுள்ள போட்டன்களின் சக்தியைக் கணிக்க.

உலோகத்தின் வேலைச் சார்பு 1eV எனின், காலப்படும் இலத்திரன்களின் உயர்ந்தபட்ச இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியைக் கண்டு, அதற்கான நிறுத்தும் அழுத்தத்தைக் காண்க.

- (c) ஓர் உலோக மேற்பரப்பு மீது படும் போட்டன்களின் மீடறன் (f) உடன் உயர்ந்தபட்ச இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி (k_{max}) இன் மாறல் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.



வரைபைப் பயன்படுத்தி,

- (i) அவ்வுலோகத்திற்கு நுழைவாய் மீற்றனைப் பெறுக.
- (ii) அவ்வுலோகத்தின் வேலைச் சார்பு யாது?
- (iii) பிளாங் மாறிலிக்கும் பெறுமானத்தைப் பெறுக.
- (iv) மேற்குறித்த வரைபைப் பிரதிசெய்து வலைச் சார்பு 2.64×10^{-19} ஆகவுள்ள ஓர் உலோக மேற்பரப்புக்காகக் கிடைக்க வேண்டிய வரைபை அதில் வரைக.

* * *