

(iii) (a) d_1 இனை நிர்ணயிப்பதற்கு வரையப்பானது வரையப்பட்டு சாரா மாறியாக தேர்ந்தெடுக்கப் படுவது மண்ணெண்ணெயின் உயரம் மற்றும் நீரின் உயரம் ஆகியவற்றில் எவ்வளவிட்டினை ?

.....

(b) மற்றைய அளவீட்டினை சாரா மாறியாக தேர்வு செய்யாமைக்கான காரணம் என்ன?

.....

(c) அவ்வாறான வரைபின் படித்திறன் 0.86 என குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.மண்ணெண்ணெயின் அடர்த்தியை நிர்ணயிக்குக.(நீரிண் அடர்த்தி 1000 Kg m^{-3})

.....

.....

.....

.....

(IV) இவ்வாறான பரிசோதனையில் U குழாயினுள் முதலில் இடப்பட வேண்டியது எதனை ? உமது விடைக்கான காரணம் தருக.

.....

.....

(V) a) செப்ப சல்பேற் கரைசலின் அடர்த்தியை நிர்ணயிப்பதற்கு இம்முறை பொருத்தமற்றது ஏன்?

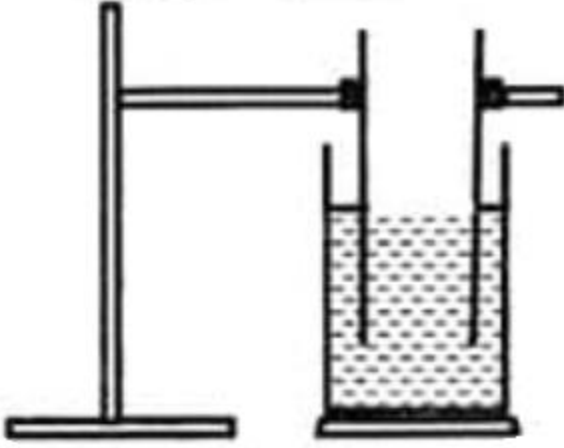
.....

.....

b) அதற்காக வேறொரு முறையினை ஆலோசிக்குக.

.....

2) a) மீட்டறன் தெரிந்த இசைக்கவை தொகுதியொன்று (set of) பரிவுக் குழாய் ஒன்று ஆகியவற்றை உபயோகித்து வளியில் ஒலியின் வேகம் (V) மற்றும் பரிவுக் குழாயின் முனைவத் திருத்தம் (e) ஆகியவற்றினைக் காண்பதற்கு உபயோகிக்கப் படும் பரிசோதனை உருப்படி கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.பரிவுக் குழாய் முளுவதுமாக நீரினுள் அமிழ்த்தப்பட்டு பரிசோதனையானது ஆரம்பிக்கப் பட்டது.



i) தரப்பட்டுள்ள இசைக்கவை தொகுதியினால் பரிசோதனை ஆரம்பிக்கப்படும் போது நிர் முதலாவதாக உபயோகிப்பது எந்த இசைக்கவையை? காரணம் தருக.

.....

.....

.....

.....

(ii) முனைவத் திருத்தத்தை (e) எனக் கருதி முதலாம் தொணிக்கு ஒத்த அலை வடிவம் (குழாயின் நீளம் l என கருதுக) பெற்றக் கொள்ளப்படும் சந்தர்ப்பத்தில் அலை வடிவத்தினையும் இசைக்கவையானது வைவக்கப்பட வேண்டிய சரியான முறையினை உருவில் வரைந்து காட்டுக.

(iii) இந்த உருப்படையை உபயோகித்து வரைபு முறையில் V மற்றும் e ஆகியவற்றை கணக்கிடுவதற்காக நிர் வரைந்த வரைபின் சார் மற்றும் சாரா மாறிகளை தெளிவாகக் குறிப்பிட்டு சமன்பாட்டினை உருவாக்குக.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

C) மேலே உபயோகிக்கப்பட்டுள்ள (a) மற்றும் (b) உருப்படிகள் இரண்டிலும் மிகவும் சரியானவாறு V மற்றும் (e) இணைக் காண்கூடியதாக இருப்பது எந்த உருப்படியின் மூலம். உமது விடையினை தெளிவு படுத்துக.

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

d) வளியில் ஒளியின் வேகம் V இணை சரியானவாறு தெரிவிப்பதற்கு பெறப்பட வேண்டிய மேலதிக வாசிப்பு என்ன?

3) கலப்பு முறையை உபயோகித்து பாடசாலை ஆய்வுகூடத்தில் பனிக்கட்டியின் உருகலின் தன்மறை வெப்பத்தினைக் காண்பதற்கு நிர் கேட்கப்பட்டுள்ளீர். அதற்காக உமக்கு தரப்பட்டுள்ள உபகரணங்கள் சில கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன.

a) இப்பரிசோதனையினை மேற்கொள்வதற்கு தேவைப்படும் வேறு உபகரணங்கள் எவை ?

.....
.....

b) இப்பரிசோதனையில் சூழலுடனான வெப்ப பரிமாற்றத்தை ஆகக் குறைந்ததாக பேணுவதற்கு நிர் மேற்கொள்ளும் நடைமுறையென்ன ?

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

C) இப்பரிசோதனையில் நிருடனான கலோரிமானியின் ஆரம்ப வெப்பநிலையை நிர்ணயிக்கும் போது கருத்திற் கொள்ளப்பட வேண்டிய சூழற் காரணி எது ?

.....

d) மேலே மேலே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள சூழல் காரணி மற்றும் அறை வெப்பநிலையை கருத்திற் கொண்டு பரிசோதனையின் ஆரம்ப மற்றும் இறுதி வெப்பநிலையை பெற்றுக் கொள்வது எவ்வாறு ?

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

e) இப்பரிசோதனையில் நீர் பெற்றுக் கொள்ளும் அளவீடுகள் யாவற்றையும் பரிசோதனையில் மேற் கொள்ளும் வரிசை கிரமத்தை தருக.

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

f) இவ்வாறான பரிசோதனையில் பெறப்பட்ட வாசிப்பு மற்றும் தரவுகள் கீழ் குறிப்பிட்டவாறிருக்கும்.

கலோரிமாணி மற்றும் கலக்கியின் வெப்பக் கொள்ளளவு	= 42 J K^{-1}
கலோரிமானியிலுள்ள நீரின் அரம்ப திணிவு	= 120g
நீரின் ஆரம்ப வெப்பநிலை	= 35°C
நீரின் ஆகக் குறைந்த இறுதி வெப்பநிலை	= 25°C
பனிக்கட்டியானது கலக்கப்பட்ட பின் கலோரிமானியினுள்	
நீரின் திணிவு	= 130g
நீரின் தன்மறை வெப்பம்	= $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$

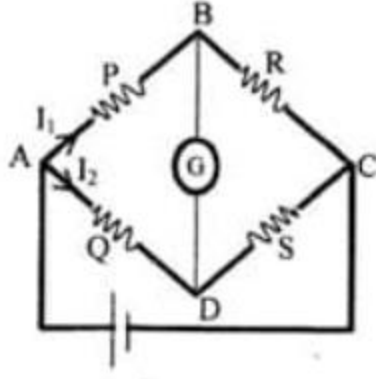
பனிக்கட்டியின் உருகலின் தன்மறை வெப்பத்தைக் காண்க

-
-
-
-
-

g) இப்பரிசோதனையில் மிகவும் அவதானமாகவும் சரியானவாறும் எடுக்கப்பட வேண்டிய அளவீடு எது ? அதற்கான காரணத்தை தெளிவுப் படுத்துக.

-
-
-

04) மீட்டர் பாலத்தின் மூலம் பெறுமானம் தெரியாத தடையொன்றின் பெறுமானத்தைக் காண்பதற்கு ஆய்வுக் கூடத்தில் மீட்டர் பாலமானது உபயோகிக்கப் படுகின்றது. கீழே காட்டப்பட்டுள்ள உவித்தன் பாலத்தைக் கருதுக.



கல்வனோமானியின் வாசிப்பானது பூச்சியமாக உள்ள சந்தரப்பத்திற்கு

i. B,D புள்ளிகளில் அழுத்தங்களிடையே தொடர்பு என்ன ?

.....

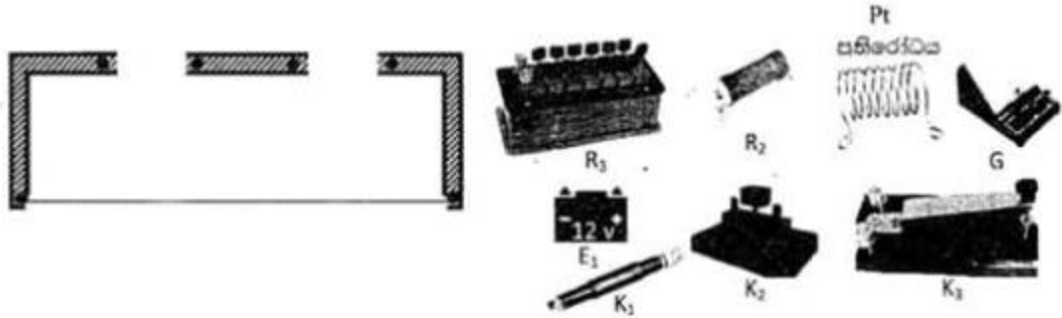
ii. AB இடையே அழுத்த வேறுபாடு மற்றும் AD இடையே அழுத்த வேறுபாடு ஆகியவற்றிடையேயான தொடர்பென்ன ?

.....

iii. அவ்வாறே BC,CD இடையே அழுத்த வேறுபாடுகளிடையேயான தொடர்பினைப் பெற்றுக் கொண்டு P,Q,R,S இடையேயான தொடர்பினைப் பெற்றுக் கொள்க.

.....

IV. கீழே காட்டப்பட்டுள்ள மீட்டர் பாத்தில் தரப்பட்ட பாகங்களை முறையானவாறு பொருத்துக.பிளட்டினம் கம்பியினால் உருவாக்கப்பட்டுள்ள சுருளின் தடையினை இப்பரிசோதனையின் மூலம் காண வேண்டியுள்ளது எனக் கருதுக.



v. மேலே சுற்றினை சரியானவாறு அமைத்துக் கொண்டு சுற்றானது சரியானவாறு இருக்கின்றதா என பரிசோதிக்க வேண்டியுள்ளது.அது மேற்கொள்ளபட வேண்டிய முறையினைக் குறிப்பிடுக.

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

vi. மேற்குறிப்பிட்டவாறு பரிசோதனையை மேற்கொள்ளம் போது கல்வனோமானியின் திரும்பல் எப்போதும் பூச்சியமாகவே இருந்தால் எந்நிகழ்வானது நடைபெற்றிருக்கக்கூடும் ?

.....
.....

vii. மீட்டர் பால இணைப்பு பட்டியிற்காக (strap) தடித்த பட்டியானது உபயோகிக்கப் படுவது ஏன்?

.....
.....

viii. K₂ ஆளியிற்காக தொடுகைச் சாவி மிகவும் பொருத்தமானது.இதன் முக்கியத்துவம் என்ன?

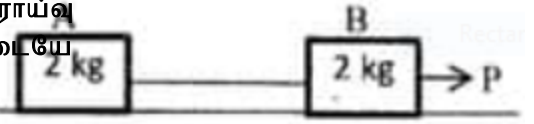
.....
.....
.....
.....

ESSAY

5) a) புத்தங்களினால் நிரம்பியுள்ள பெட்டியொன்று கிடையான மரத்திலான தரையின் மீது வைக்கப் பட்டுள்ளது.பெட்டியின் மீதான செங்குத்து மறுதாக்கம் 250 N ஆகும்.

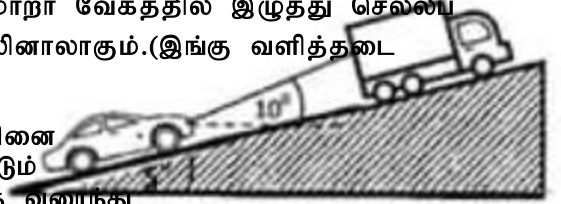
- i. 120N கிடைவிசையொன்று பிரயோகிக்கப் பட்டபோதும் அது அசையவில்லை.பெட்டி மற்றும் தரையிடையே நிலை உராய்வுக் குணகம் எவ்வளவு ?
- ii. 150 N ஆகக் குறைந்த கிடைவிசையொன்று பிரயோகிக்கப்பட்ட போது அது நகர ஆரம் பித்தது.பெட்டி மற்றும் தரையிடையே நிலை உராய்வுக் குணகம் எவ்வளவு ?
- iii. பெட்டியானது நகர ஆரம்பித்த போது 120N கிடை விசையின் கீழ் அதன் இயக்கத்தை பேனக் கூடியதாகவுள்ளது.பெட்டி மற்றும் தரையிடையே இயக்க உராய்வுக் குணகம் எவ்வளவு?

b) திணிவு A மற்றும் கிடை மேற்பரப்பிடையே நிலை உராய்வு குணகம் 0.45 மற்றும் திணிவு B மற்றும் மேற்பரப்பிடையே நிலை உராய்வு குணகம் 0.30 ஆகும்.A மற்றும் B ஒரு மெல்லிய இழையினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.



- i. P கிடை விசையானது B இன் மீது பிரயோகிக்கப் படுவதோடு அதன் பருமணானது படிப்படியாக அதிகரிக்கப் படுவது தொகுதியானது அசைய ஆரம்பிக்கும் சந்தர்ப்பம் வரைக்குமாகும்.அச்சந்தர்ப்பத்தில் P இன் பெறுமானமென்ன ?
- ii. அசைய ஆரம்பிக்கும் போது இழையின் இழுவிசை என்ன ?

c) கிடையுடன் 5° சாய்வினை உடைய மலைப்பாதையொன்றின் மீது 1000 Kg திணிவுடைய மோட்டார் வாகனமொன்று பிறிதொரு Truck வண்டியினால் மாறா வேகத்தில் இழுத்து செல்லப் படுவது கிடையுடன் 10° சாய்வில் மெல்லிய கேபலினாலாகும்.(இங்கு வளித்தடையினைப் பறக்கணிக்குக.



- i. நிலைக்குத்தாகவோ கிடையாகவோ சாய்வினை காட்டி மோட்டார் வாகனத்தின்மீது செயற்படும் விசைகளைக் குறிக்கும் விசை வரிபடத்தை வரைந்து காட்டுக.
- ii. இழையின் இழுவிசை எவ்வளவு ?

d) கிடையுடன் 5° சாய்வானதும் 410m ஆரையுடையதுமான கிடை வட்டவடிவப் பாதையில் 1400g திணிவுடைய மோட்டார் வாகனமொன்று 32ms^{-1} அதியுயர்வேகத்தில் பயணிக்கின்றது.

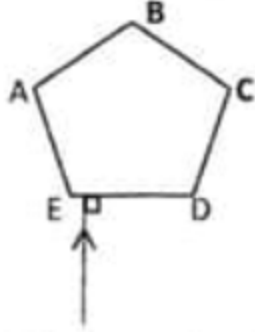
- i. மோட்டார் வாகனத்தின் மீதான உராய்வு விசை என்ன ?

ii. உராய்வு விசை பூச்சியமாகுமாறு மோட்டார் வாகனமானது அப்பாதையில் பயணிக்க வேண்டிய வேகம் என்ன?

6. மாணிக்க கல் கைத்தொழிலில் மாணிக்க கல் வகையிற்காக முறிவுச்சுட்டி அதிகமான ஒளி உட்புகவிடும் ஊடகமானது உபயோகிக்கப் படுகிறது.இக் கூற்றினை தெளிவுபடுத்துக.

a) கண்ணாடி மற்றும் வைரம் ஆகியவற்றின் முறிவுச் சுட்டிகள் முறையே 1.4 மற்றும் 2.5 ஆகவிருந்தால் வளி தொடர்பாக கண்ணாடி மற்றும் வைரம் ஆகியவற்றின் அவதிக் கோணங்களையும் கண்ணாடி சார்பாக வைரத்தின் அவதிக் கோணத்தையும் காண்க.

b) கீழே காட்டப்பட்டிருப்பது சீரான தடிப்பிமை உடைய மற்றும் முறிவுச்சுட்டி 1.5 கண்ணாடியினால் உருவாக்கப்பட்டுள்ள கு.வெ.மு ஒழுங்கான ஜங்கோணி வடிவிலான ஒரு கண்ணாடி முகியாகும்.



i. ஓர் நிற ஒளிக்கதிரொன்று ED மேற்பரப்பின் மீது உருவிற காட்டப் பட்டுள்ளவாறு செங்குத்தாகப் படுகின்றதாயின் அது AB இன் மீது படும் காணத்தைக் காண்க.
ii. அம் மேற்பரப்பிலிருந்து கிரணமானது வளியிற்குள் வெளியேறுமா? உமது விடையை கணக்கீட்டின் மூலம் தெளிவுப் படுத்துக.

c) i அந்த கண்ணாடி குற்றிக்கு சமமான பரிமாணங்கள் கொண்டதும் முறிவுச்சுட்டி 2.5 உடைய வைர முகியொன்றின் மீது அவ் ஒளி கிரணமானது அதே விதமாக படுகின்றபேது வளியிற் குள் வெளியேறாது என கணக்கீட்டின் மூலம் தெளிவுப் படுத்துக.

ii. அந்த ஒளி கிரணமானது AB மேற்பரப்பிலிருந்து வளியிற்குள் வெளியேறாதபடியால் AB.BC CD. DE .EA மேற்பரப்புகளில் அதன் படுகோணத்தைக் காண்க.

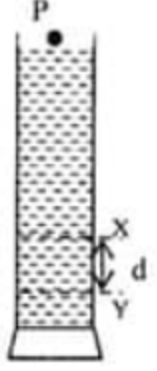
iii. அக் கிரணமானது வளியிற்குள் வெளியேறுமா?

d) DE மேற்பரப்பின் வழியே படுகின்ற ஓர் நிற ஒளிக்கிரணமானது AE மேற்பரப்பில் பட்டபின் வளியிற்குள் வெளியேறுமா? உமது விடையினை கண்ணாடி மற்றும் வைரத்திற்கு வெவ்வேறாக கணிப்பீட்டின் மூலம் தெரிவிக்குக.

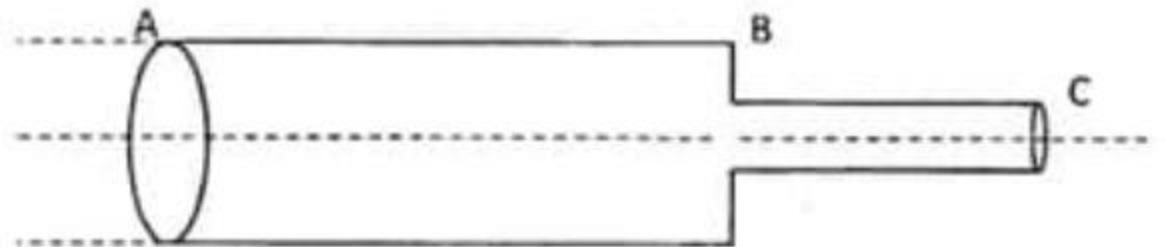
7) a) திரவமொன்றின் பிசுக்கும் குணகத்தை வரையறுக்குக.அதன் மூலம் அதன் அலகு மற்றும் பரிமாணங்களை derivate செய்க.

வெப்பநிலையுடன் திரவமொன்றின் பிசுக்கும் குணகமானது வேறுபடுவது எவ்வாறு ?

- b) கிளிசரின் போன்ற மிகவும் பிசுக்கும் தன்மைக் கொண்ட திரவத்தின் பிசுக்கும் குணகத்தை காண்பதற்கு உபயோகிப்பதும் பரிசோதனை உருப்படி ஒன்று இங்கே காட்டப்பட்டுள்ளது. P திண்ம கோளமானது பிசுக்கும் திரவத்தினால் நிரப்பப்பட்டுள்ள மிகவும் உயர்ந்த குடுவையின் திரவ மேற்பரப்பின் மீது ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கப் படுகின்றது. அக்கோளமானது திரவத்தினூடாக நிலைக்குத்தாக கீழே விழும் போது X மற்றும் Y ஆகிய நிலைகளை கடந்து செல்தற்கு 't' நேர இடைவெளியினை எடுக்கின்றது. (X, Y) நிலைகள் குடுவையின் மீது அடையாளமிடப்பட்டள்ளன.



- இங்கு மேற்கொள்ளப்படும் அனுமானம் என்ன ?
 - திரவமட்டத்திலிருந்து P இன் வேக - நேர மாறலினை வரைபிற் காட்டுக. P இன் முடிவு வேகத்தின் பெறுமானத்தை (d மற்றும் t சார்பில்) உமது வரைபில் அடையாளமிடுக.
 - P திண்ம கோளத்தின் ஆரை a மற்றும் அடர்த்தி d திரவத்தின் அடர்த்தி ρ மற்றும் திரவத்தின் பிசுக்கும் குணகம் η புவியீர்ப்பு g ஆகியவற்றின் சார்பில் v_0 முடிவு வேகத்தில் செல்லும் போது P இன் மீது செயற்படும் விளையுள் விசையிற்கான கோவையினை உருவாக்குக.
- c) 5Kg திணிவும் ஒருபக்க நீளம் 10cm ஆகவுமுள்ள சதுரமுகியொன்று கரடுமுரடான தளத்தின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ளது. தளம் மற்றும் சதுரமுகியிடையே எல்லை உராய்வுக் குணகம் 0.2 ஆகும்.
- சதுரமுகியின் இயக்கத்திற்கு எதிராக தளத்தின் மீது பிரயோகிக்கக் கூடிய அதிகபட்ச உராய்வு எவ்வளவு ?
 - இனி சதுரமுகி மற்றும் தளத்திற்கிடையே பிசுக்கும் குணகம் 0.2 Nsm^{-2} உடைய lubricating Oil தட்டொன்று இடப்படுகின்றது. எண்ணை படையின் தடிப்பு 0.3mm ஆகும். சதுரமுகியானது எண்ணைய் தட்டின் மீது 15 cms^{-1} வேகத்தில் இழுக்கப்படும் போது சதுரமுகி மீது ஏற்படுத்தப்படும் பிசுக்கும் விசை எவ்வளவு ?
 - மேலே c) இல் i) மற்றும் ii) இல் நீர் பெற்றுக் கொண்ட விடைகளின் சார்பில் Lubricating Oil வகையினால் இயந்திரங்களின் பாகங்களிடையே சார்பு இயக்கமானது இலகுவாவது பற்றி தெளிவு படுத்துக.
- d) பிசுக்கும் தன்மைக் குறைந்த நீர், பென்சீன் போன்ற திரவங்களின் பிசுக்கும் குணகத்தினை காண்பதற்கு உபயோகிக்கக் கூடிய சமன்பாட்டினைப் பெயரிடுக. அச்சமன்பாட்டினை எழுதுக.



இங்கு காட்டப்பட்டுள்ள ஓரச்ச இணைந்த குழாய் A,B,C யானது கிடையாக வைக்கப் பட்டுள்ளது. குழாயினூடாக அடர்த்தி 1000Kg m^{-3} பிசுக்கும் குணகம் $1 \times 10^{-3} \text{ Nsm}^{-2}$ உடைய நீரானது தொடர்ச்சியாக அருவிகோட்டு பாய்ச்சலடைகின்றது. குழாயின் முனை C ஆனது வளிக்கு வெளிபடுத்தப் பட்டிருப்பதோடு முனை A இல் அழுக்கமானது வளிமண்டல அழுக்கத்தை விட $0.03 (0.03 \text{ H}_2\text{O})$ அளவில் அதிகமாக உள்ளது. வளிமண்டல அழுக்கம் $1 \times 10^5 \text{ Pa}$ ஆகும்.

i) குழாயின் A மற்றும் C குறுக்கு வெட்டு முகங்களில் அழுக்கத்தின் பெறுமானம் என்ன? (Pa இல் தருக)

ii) குழாயின் AB பகுதியின் நீளம் 16cm ஆகவும் விட்டம் 4mm ஆகவும் ஆவதோடு BC பகுதியின் நீளம் 4cm மற்றும் விட்டம் 2mm ஆகும். குழாயின் B குறுக்கு வெட்டு முகத்தினூடாக நீர் பாய்ச்சலின் அழுக்கம் எவ்வளவு ?

iii) குழாயினூடான நீர் பாய்ச்சல் விகிதம் செக்கன் ஒன்றிற்கு மில்லி மீட்டரில் (mls^{-1}) எவ்வளவு?

8) a) புவியிர்ப்பின் சிறப்பம்சங்கள் ஜந்தினைக் குறிப்பிடுக.

b) தப்பல் வேகத்தினை வரையறுக்க.

c) ஆரை R உடைய துணைக் கோளொன்றின் தப்பல் வேகம் (V) இற்கான சமன்பாட்டினை உய்த்தறிக.

d) புவியின் ஆரை 6400Km எனவும் புவியீர்ப்பு புலச் செறிவு 10Nkg^{-1} எனக் கருதி புவிமேற்பரப்பில் பொருளொன்றின் தப்பல் வேகத்தினைக் காண்க.

e) புவிமேற்பரப்பிலிருந்து $1.6 \times 10^6 \text{ m}$ தூரத்தில் அமைந்துள்ள வட்ட வடிவ ஒழுக்கில் திணிவு 1000Kg உடைய தொடர்பாடல் செய்மாதியொன்று வலம் வருகின்றது. அச்செய்மதியின்

i. வேகம்

ii. அழுத்த சக்தி

iii. இயக்க சக்தி

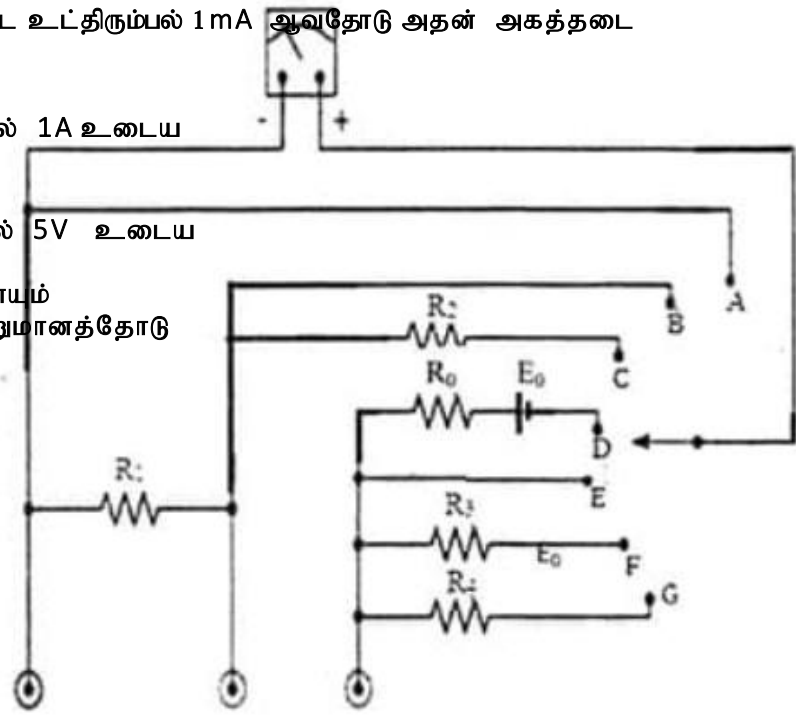
iv. முளு சக்தியினையும் காண்க.

f) இச்செய்மதியினை புவியின் புவியீர்ப்பு கவர்ச்சி விசையிலிருந்து வெளியேறி (Space) இனுள் நுழைவதற்கு அதற்கு வழங்கப்பட வேண்டிய ஆகக் குறைந்த சக்தியினைக் காண்க.

9) A) a) கல்வனோமையொன்றின் பூரண அளவிடை உட்திரும்பல் 1mA ஆவதோடு அதன் அகத்தடை 20Ω ஆகும்.

i. பூரண அளவிடை உட்திரும்பல் 1A உடைய அம்பியர்மானியாகவும்

ii. பூரண அளவிடை உட்திரும்பல் 5V உடைய கல்வனோமையாகவும் மாற்றியமைக்கும் விதத்தினையும் தேவையான தடைகளின் பெறுமானத்தோடு வரைந்து காட்டுக.



b) உருவிற் காட்டப்பட்டிருப்பது பல்மானியாகும். 0—1A மற்றும் 0 – 5A வீச்சத்தினுள் மின்னோட்டமும் 0-5V மற்றும் 0 – 25V வீச்சத்தில் அழுத்த வேறுபாடும் மற்றும் தடையினையும் அளவிடுவதற்கும் இதனை உபயோகிக்க முடியும். மேலே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள கல்வனோமானியினை உபயோகித்து இது உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. R_1, R_2, R_3, R_4 மற்றும் R_0 என்பன தடைகள் ($R_3 < R_4$) E_0 என்பது மி.இ.வி 2V மற்றும் அகத்தடை அளவிட முடியாத அளவிற்கு சிறியதான மின்கலமாகும்.

எல்லா அளவீடுகளுக்கும் பொது முடிவிடமாக P இன் பெறுமானமானது உபயோகிக்கப் படுகிறது.