

Physics

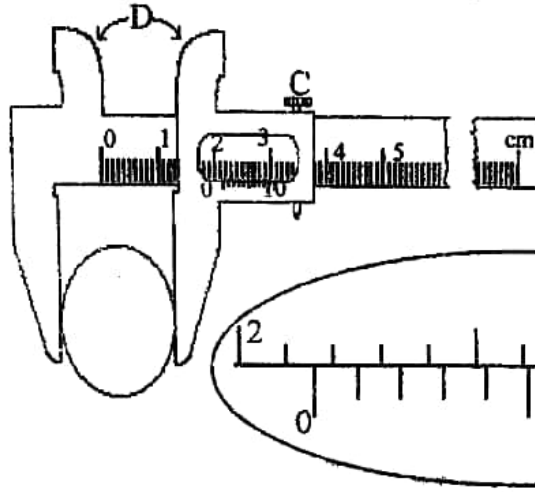
Measurements & Mechanics

Past Structure
Questions

Eng. M.M. ASWAR

BSc. Eng in Electrical and Electronics

உலோக உருளை ஒன்றின் விட்டத்தை வாசிக்கக் கூடிய வகையில் செய்பம் செய்யப்பட்ட வேணியர் இடுக்கிமானியை வரப்படம் காட்டுகிறது. வேணியர் உருப்பெருக்கம் செய்யப்பட்டு வேறாக வரையப்பட்டுள்ளது.

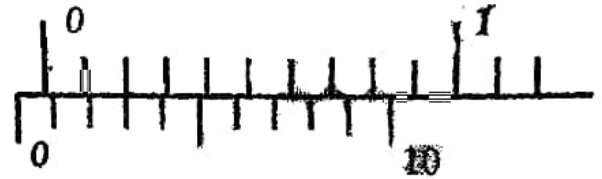


- (a) வேணியரில் உள்ள 10 பிரிவுகள் பிரதான அளவுத்திட்டத்தில் 9 mm உடன் பொருந்தினால், உருளையின் விட்டமாகப் பெறப்பட்ட அளவீடு என்ன?

- (b) இன்னுமோர் மேலும் செம்மையான அளவுக்கருவியில் வேணியரில் உள்ள 50 பிரிவுகள், பிரதான அளவுத்திட்டத்திலுள்ள 99 அரை மில்லிமீற்றர் பிரிவுகளோடு பொருந்துகின்றன. இக்கருவியின் இழிவு எண்ணிக்கை என்ன?

- (c) வரப்படத்திற் காட்டப்பட்ட வேணியர் இடுக்கிமானி, உருளை எடுக்கப்பட்ட பின் இடுக்கிகள் முற்றாக முடப்பட்ட போது வேணியர் அளவுத்திட்டத்தில் உள்ள பூச்சியம் பிரதான அளவுத்திட்டத்தில் உள்ள பூச்சியத்தோடு படத்திற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு பொருந்தவில்லை. இக்கருவியில் பூச்சியவழு இருப்பதாகக் கருதப்படுகிறது. இந்தப் பூச்சியவழுவின் பெறுமானம் என்ன? உருளையின் விட்டத்தின் திருத்தப்பட்ட பெறுமானம் என்ன?

- (d) சில இடுக்கிமானிகளில் வேணியரில் உள்ள பூச்சியம் பிரதான அளவுத்திட்டத்திலுள்ள பூச்சியத்தின் பின்னால் இங்கே காட்டப்பட்டுள்ளவாறு அமைவதால் வழு ஏற்படும். இந்த இடுக்கிமானியின் பூச்சிய வழுவைக் கணிக்கുക.



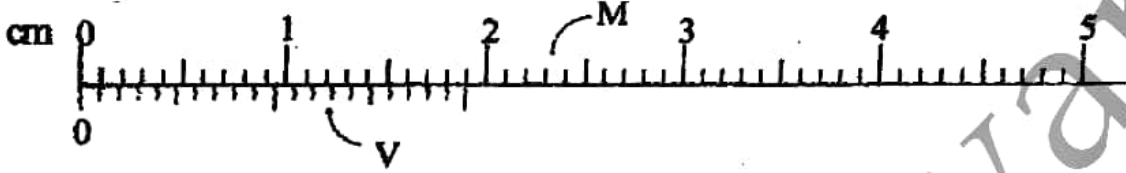
- (e) இடுக்கிமானியிலுள்ள C என்னும் திருகானியின் தொழிற்பாடு என்ன?

- (f) D என்னும் இடுக்கிச்சோடியின் தொழிற்பாடு என்ன?

- (g) உற்பத்தியாளரின் நூலின் படி ஒரு குறிப்பிட்ட கம்பியின் விட்டம் 0.18 mm பிரதான வரிப்படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள இடுக்கினாயை உபயோகித்து இப்பெறுமானத்தின் உண்மையைச் சரிபார்க்க முடியாது. இதற்குரிய காரணங்களைத் தருக.

02. (ஏப்ரல் 2002)

நேரொத்த பூச்சிய்ப்புள்ளிகள் ஒன்றுபடும் போது குறித்த வேணியர் இடுக்கி ஒன்றின் தலைமை அளவிடையின் ஒருபகுதியும் (M) வேணியர் அளவிடையும் (V) உருவில் காணப்படுகின்றன. (உரு பெரிதாக்கி காட்டப்பட்டுள்ளமையை கவனிக்க)

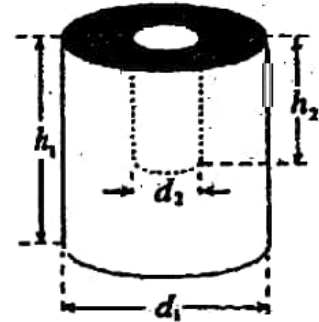


- (a) (i) வேணியர் பிரிப்பு ஒன்றின் நீளம் mm இல் யாது?

(ii) இதிலிருந்து அல்லது வேறுவிதமாக, உபகரணத்தின் இழிவெண்ணிக்கையைத் துணிக.

(iii) மேற்குறித்த உருவுக்கு ஏற்ப வேணியர் அளவிடையின் ஒரு குறி மீண்டும் தலைமை அளவிடையின் ஒரு குறியுடன் ஒன்றுபடுவதற்கு வேணியர் அளவிடை நகர்த்தப்பட வேண்டிய இழிவுத்தூரம் (mm இல்) யாது?

- (b) உருவில் காணப்படுகின்றவாறு உருளை உலோகத்துண்டு ஒன்றில் ஓர் உருளைத்துளை உள்ளது. பின்வரும் அளவீடுகளின் செம்மையான பெறுமானங்களைத் துணைவதற்கு வேணியர் இடுக்கியின் எந்தப்பகுதியை (புறத்தாடைகள், அகத்தாடைகள், ஆழத்தை அளவிடும் கோல்) பயன்படுத்துவீர்?



- (i) d_1 ஐ அளப்பதற்கு
- (ii) h_1 ஐ அளப்பதற்கு
- (iii) d_2 ஐ அளப்பதற்கு
- (iv) h_2 ஐ அளப்பதற்கு

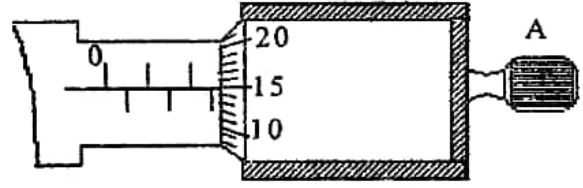
- (c) d_1, h_1, d_2, h_2 ஆகியவற்றின் சார்பில் உலோகத்தின் கனவளவு V யிற்கான கோவையை எழுதுக.

- (d) (i) மேற்குறித்த வேணியர் இடுக்கியை பயன்படுத்தி d_2 ஐ அளந்தபோது தலைமை அளவிடை தொடர்பாகப் பெறப்பட்ட வேணியர் அளவிடையின் தானம் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது. d_2 இன் பெறுமானம் யாது?

(ii) இந்த d_2 அளவிட்டின் பின்னவழு எவ்வளவு? (சுருக்கல் எதிர்பார்க்கப்படவில்லை)

03. (மே 1991)

நுண்மாணித்திருக்கணிச்சியொன்றினது பகுதியொன்றைப் படம் காட்டுகிறது. (இது அளவிடைக்கு அமைய வரையப்படவில்லை.) இக்கணிச்சி அதனது தீதாள் அளவிடை (Thimble scale) யின் மீது, 50 பிரிப்புக்களைக் கொண்டிருப்பதுடன் இத்தீதாள் ஒரு முறுக்குக்கூடாகச் சுழற்றப்படும் போது, காப்புறை அளவிடை (sleeve scale) மீதுள்ள ஒரு பிரிப்பு (0.5 mm)க்கூடாக அசைகிறது.



(a) இக்கருவியினது இழிவெண்ணிக்கை யாது?

(b) அளவீடொன்று எடுக்கப்படும்போது, A யினால் குறிக்கப்படும் கூறு (பற்கழற்சி - ratchet) முக்கிய தொழிற்பாடொன்றுக்குப் பயன்படுகிறது.

(i) இத்தொழிற்பாடு யாது?

(ii) (b)(i) இல் குறிப்பிடப்பட்ட இத்தொழிற்பாட்டை நிறைவேற்றுவதில் பற்கழற்சி சரியாகப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது என்பதை எவ்வாறு உறுதிப்படுத்துவீர்?

(c) இத்திருகுகணிச்சியினது பூச்சியவழு ஏதாவதிருப்பின், எவ்விதம் நீர் துணீவீர்?

(d) உருக்குப்பந்தொன்றினது விட்டத்தை அளவிடுவதற்கு இத்திருகுகணிச்சி உபயோகிக்கப்பட்ட போது பெறப்பட்ட வாசிப்பு இவ்விண்ணாவின் அரம்பத்தில் தரப்பட்டுள்ள வரிப்படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இக்கணிச்சிக்கு பூச்சிய வழு இல்லாதிருப்பின், பந்தின் விட்டம் யாது?

(e) மெல்லிய கம்பியொன்றினது விட்டத்தை அளவிடுவதற்கு வேணியர் இடுக்கியொன்றை விட நுண்மாணித்திருகுகணிச்சியொன்று மிகப்பொருத்தமானது. இதற்கான பிரதான காரணத்தை தருக.

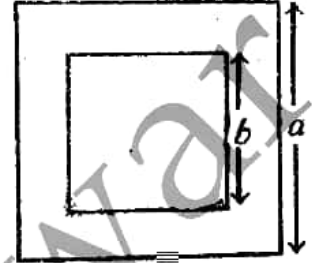
(f) நுண்மாணித் திருகுகணிச்சியொன்றைப் பயன்படுத்தி, சுரமானிக் கம்பியொன்றின் விட்டத்திற்குரிய சிறந்த பெறுமானமொன்றை எவ்விதம் நீர் பெறுவீர்?

(g) நுண்மாணித்திருகுகணிச்சியைக் கொண்டு செய்ய முடியாத ஆனால் வேணியர் இருக்கியைக் கொண்டு செய்யக்கூடிய வேறு இரண்டு அளவீடுகளின் பெயர்களைத் தருக.

- (i)
- (ii)

04. (ஆகஸ்ட் 1995)

b பக்கமுடைய சதுரத்துவாரம் ஒன்றுடைய a பக்கத்தையுடைய மெல்லிய சீரான சதுர உலோகத்தகடு ஒன்றை உரு காட்டுகிறது. a யும் b யும் சில சென்ரிமீற்றர் வரிசையிலானவையாகும். இத்தகட்டினது a, b, தடிப்பு (t), திணிவு (m) ஆகியவை இயன்றளவு செம்மையாக அளவிடப்பட்டுள்ளன.



(a) t யை அளவிடப் பாவிக்கக்கூடிய மிகச்சிறந்த ஆய்வுகூட அளவீடும் கருவி யாகு?

.....

(b) மேலுள்ள கருவியைப் பாவீத்து அளவீடு ஒன்றை எடுப்பதற்கு முன்னர் முக்கிய சரிபார்ப்பு ஒன்றை செய்ய வேண்டும். இது யாகு?

.....

(c) a யையும் b யையும் அளவிட வேணியர் இருக்கி ஒன்று உமக்குத் தரப்பட்டுள்ளது. பின்வருவனவற்றிற்கு இவ் இருக்கியின் எப்பகுதியை நீர் பயன்படுத்துவீர்?

(i) a யைத் துணிவதற்கு

(ii) b யைத் துணிவதற்கு

(d) m ஐ அளவிடுவதற்குப் பாவிக்கக்கூடிய மிகப் பொருத்தமான ஆய்வு கூட அளவீடும் கருவி யாகு?

.....

(e) இவ் உலோகத்தின் அடர்த்திக்கூடிய கோவை ஒன்றை m, a, b, t ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் எழுதுக.

.....

(f) இத்தகட்டின் தடிப்பு t ஆனது ஐந்து வெவ்வேறு இடங்களில் அளவிடப்பட்ட போது பெறப்பட்ட பெறுமானங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

1.10 mm, 1.11 mm, 1.12 mm, 1.12 mm, 1.11 mm

(i) பாவிக்கப்பட்ட அளவீடும் கருவியின் இழிவெண்ணிக்கை யாகு?

.....

(ii) இத்தகட்டின் சராசரித்தடிப்பைக் கணிக்க.

.....

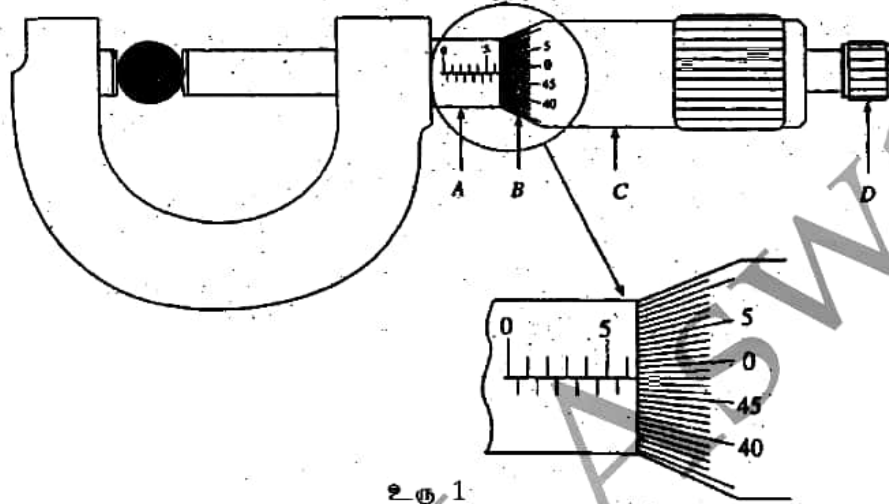
(iii) மேலே கணிக்கப்பட்ட விடையை எத்தனை தசம தானங்களில் நீர் தருவீர்? ஏன் என விளக்குக.

.....

(g) இத்தகட்டினது கனவளவைத் துணிவதற்கு, மாணவன் ஒருவன், இத்தகட்டை நீரில் அமிழ்த்தி, அதனால் பெயர்க்கப்படும் நீரின் கனவளவை அளவீடும் பட ஆலோசனை கூறுகிறான். மேலுள்ள a, b, t ஆகியவற்றைப்

பாவித்துக் கணிக்கப்படும் பெறுமானத்துடன் ஒப்பீடும் போது மேலே கூறப்பட்டது அவ்வளவு செம்மையானது அல்ல. இது ஏனெனக் கூறுக.

05. (ஏப்ரல் 2004)



உரு 1

(a) உரு 1 இல் A, B, C, D எனக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள நுண்மாணித்திருகுக்கணிச்சிப் பகுதிகளைப் பெயரிடுக

- (i) A:
- (ii) B:
- (iii) C:
- (iv) D:

(b) (i) மேற்கூறிய நுண்மாணித்திருகுக்கணிச்சியின் இழிவெண்ணிக்கை mm இல் யாகு?

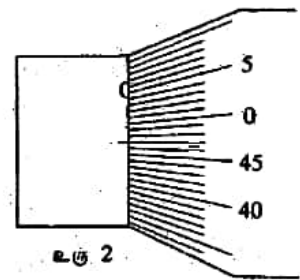
..... mm

(ii) உரு 1 இல் காட்டப்பட்டுள்ள குண்டின் விட்டத்துக்கான அளவிடை வாசிப்பு mm இல் எழுதுக.

..... mm

(iii) பூச்சிய வழுவைத் துணிவதற்கு நுண்மாணித்திருகுக்கணிச்சி செப்பஞ் செய்யப்பட்டுள்ள ஒரு சந்தர்ப்பம் உரு 2 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. குண்டின் விட்டத்துக்கான அளவிட்டின் பின்னவழுவை எழுதுக. (எண்முறைச் சுருக்கல் அவசியமன்று)

..... mm



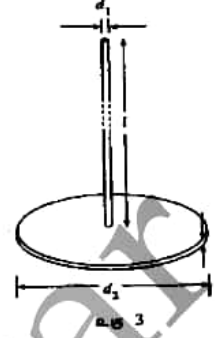
உரு 2

(iv) குண்டின் விட்டத்துக்கான அளவிட்டின் பின்னவழுவை எழுதுக. (எண்முறைச் சுருக்கல் அவசியமன்று)

(v) பொருளை அளவுக்கு அதிகமாக அழுத்துவதைத் தவிர்ப்பதற்கு நுண்மாணித்திருகுக்கணிச்சியில் மேற்கொள்ளப்படும் முற்காப்பு யாகு?

(c) வட்டக் குறுக்குவெட்டினை உடைய கம்பி ஒன்று (நீளம் $l = 55 \text{ cm}$ உம் விட்டம் $d_1 = 4 \text{ mm}$ உம்) உரு 3 இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு தட்டிலே (விட்டம் $d_2 \approx 5 \text{ cm}$ உம் தடிப்பு $t = 3 \text{ mm}$ உம்) பொருத்தப்பட்டுள்ளது. அடைப்புக்குறிக்குள்ளே தரப்பட்டுள்ள பருமன்கள் அண்ணளவுப் பெறுமானங்களாகும்.

(i) மேற்குறித்த கணியங்கள் ஒவ்வொன்றையும் அளப்பதற்கு மீற்றர் கோல், கோளமணி, வேணியர் இடுக்கி, நுண்மாணித்திருக்கணிச்சி என்னும் அளக்கும் உபகரணங்களிடையே மிகப்பொருத்தமான உபகரணத்தை எழுதுக.



| அளவிடு | உபகரணம் |
|--------|---------|
| l | |
| d_1 | |
| d_2 | |
| t | |

(ii) தட்டின் தடிப்புக்கு மிகச் சிறந்த பெறுமானத்தைப் பெறுவதற்கு நீர் பின்பற்றும் பரிசோதனைமுறை நடைமுறையாகுமா?

.....

(d) ஒரு குறித்த வகைப் பொலித்தீன் தாளின் (polythene sheet) தடிப்பு ஒரு நுண்மாணித்திருக்கணிச்சியின் இழிவெண்ணிக்கையிலும் பார்க்க மிகவும் சிறியதாகும். நுண்மாணித்திருக்கணிச்சியைப் பயன்படுத்தித் தாள் ஒன்றின் தடிப்பை மதிப்பிடுவதற்கான ஒரு முறையை முன்மொழிக.

.....

06. (ஏப்ரல் 2007)

A4 அளவு ($30 \text{ cm} \times 21 \text{ cm}$) உள்ள ஒளிப்பிரதி எடுக்கும் தாளைச் செய்யப்பயன்படுத்தும் திரவியத்தின் அடர்த்தியை நீர் துணிய வேண்டியுள்ளது.

(a) பாடசாலை ஆய்வுகூடத்தில் உள்ள வீற்றாசு, முக்கோல் தராசு, இலத்திரனியல் தராசு ஆகியன உம்மிடம் வழங்கப்பட்டுள்ளன. தாளின் திணிவு (M) ஐத் துணிவதற்கு நீர் தெரிந்தெடுக்கும் மிகவும் உகந்த அளவிட்டு உபகரணம் யாகு?

.....

(b) தாளின் கனவளவைத் துணிவதற்கு நீர் முன்று அளவிடுகளை எடுக்க வேண்டும். அவ்வளவிடுகள் ஒவ்வொன்றையும் பெறுவதற்கு நீர் பயன்படுத்தும் மிகவும் உகந்த, பொருத்தமான அளவிட்டு உபகரணத்தை கீழே குறிப்பிடுக.

அளவிடு உபகரணம்

(1) தாளின் நீளம் (l எனக் கொள்க)

(2) தாளின் அகலம் (w எனக் கொள்க)

(3) தாளின் தடிப்பு (t எனக் கொள்க)

(c) தாளைச் செய்ய பயன்படுத்தப்படும் திரவியத்தின் அடர்த்தி (d) யிற்கான ஒரு கோவையை m, l, w, t ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

$d =$

(d) தடிப்பை அளக்கும் போது தாளின் வெவ்வேறு இடங்களில் பல வாசிப்புக்களை எடுத்தல் மிக உகந்ததாகும். இதற்கான காரணம் யாது?

(e) (i) மாணவன் ஒருவன் l, t ஆகியவற்றை அளப்பதற்கு மிகவும் உகந்த அளவீட்டு உபகரணங்களைப் பயன்படுத்திய பின்னர் பெற்ற பெறுமானங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. l, t ஆகிய அளவீடுகள் ஒவ்வொன்றினதும் பின்னவழுவைத் துணிக. (உமது விடைகளைச் சுருக்க வேண்டியதில்லை.)

பின்னவழுவை

$l = 30.0 \text{ cm}$

$t = 0.15 \text{ mm}$

(ii) t யின் பின்னவழுவை l இன் பின்னவழுவிற்கு சமமாகப் பெறுவதற்கு மாணவன் ஒருவன் தாள் கட்டு ஒன்றின் தடிப்பை அளக்கும் யோசனையைத் தெரிவித்தான். இக்கட்டினைச் செய்வதற்கு அவனுக்கு எத்தனை தாள்கள் தேவை?

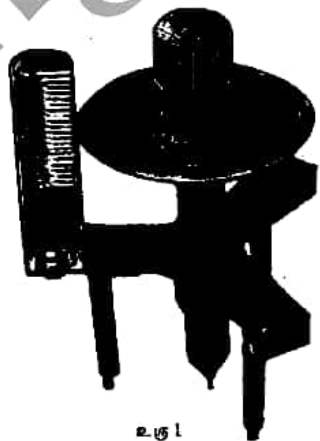
(f) நடைமுறையில் தாளின் தடிப்பை அளவிடுவதற்கு GSM என்னும் அலகு பயன்படுத்தப்படுகிறது. GSM ஆனது சதுர மீற்றருக்கான கிராமம் (grams per square metre), அதாவது ஒரு தரப்பட்ட தாளின் 1 m^2 பரப்பளவின் திணிவைக் குறிப்பிடுகின்றது.

மேலே (a) இலும் (b) இலும் m ஆனது கிராமிலும் l, w ஆகியன சென்ரிமீற்றரிலும் அளக்கப்படுகின்றன வெனக்கொண்டு தாளின் GSM பெறுமானத்திற்கான ஒரு கோவையை எழுதுக.

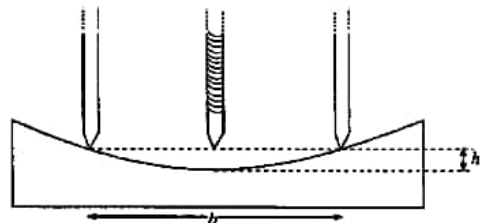
GSM பெறுமானம் =

07. (ஆகஸ்ட் 2011)

ஓர் ஆய்வு கூடத்தில் பயன்படுத்தப்படும் கோளமானி உரு 1 இல் காணப்படுகின்றது. வட்ட அளவிடையில் உள்ள பிரிப்புக்களின் எண்ணிக்கை 50 ஆகும். திரு முழுமையான சுழற்சிகளில் நிலைக்குத்து அளவிடையின் மீது வட்ட அளவிடையினால் ஏற்படுத்தப்படும் ஏகபரிமாண (நேர்கோட்டு) நகர்வு 1 mm ஆகும்.



உரு 1



உரு 2

தளக்குழிவு வில்லையின் வளைபரப்பின் வளைவாரையைத் துணிவதற்குக் கோளமானி பயன்படுத்தப்படுகிறது. அத்தகைய ஒரு துணிதலில் கோளமானி உரு 2 இல் காணப்படுகின்றவாறு வில்லையின் வளைபரப்பு மீது வைக்கப்படுகிறது. உருவில் காணப்படும் h, b ஆகிய அளவீடுகளைப் பெற்ற பின்னர் பின்வரும் சூத்திரத்தை பயன்படுத்தி வளைவாரை (R) ஜத் துணியலாம்.

$$R = \frac{b^2}{6h} + \frac{h}{2}$$

(a) இக்கோளமானியின் இழிவெண்ணிக்கை யாகு?

.....

(b) கோளமானியின் வளைபரப்பு மீது வைப்பதற்கு முன்னர் ஒரு சமதளக் கண்ணாடித் தட்டின் மீது வைத்துச் செப்பஞ் செய்ய வேண்டும். திருகின் நுனி கண்ணாடித் தட்டை மட்டுமட்டாகத் தொடுகின்றது என்பதை நீர் எங்ஙனம் பரிசோதனை முறையாக நிச்சயப்படுத்துவீர்?

.....

.....

(c) பின்னர் கோளமானி வில்லையின் வளைபரப்பு மீது வைக்கப்படுகின்றது.

(i) h ஜத் துணிவதற்கு அடுத்த அளவீட்டை எடுப்பதற்கு முன்பாக நீர் செய்யும் செப்பஞ்செய்கை யாகு?

.....

.....

(ii) மேற்கூறிய செப்பஞ்செய்கைக்குப் பின்னர் கோளமானியிலிருந்து நீர் எடுக்கும் வாசிப்பு யாகு?

.....

(d) பரந்த பயன்பாட்டிற்குப் பின்னர் நிலைக்குத்து அளவீடையிலிருந்து எடுத்த வாசிப்பு சில கோளமானிகளில் அவ்வளவு செம்மையாக அமையாமல் இருக்கலாம். இதற்குரிய காரணம் யாகு?

.....

.....

(e) R ஜத் துணிவதற்கு நீர் கோளமானியின் கால்களுக்கிடையே உள்ள இடைத்தூரத்தை அளக்க வேண்டியுள்ளது.

(i) b ஜத் துணிவதற்கு நீர் பயன்படுத்தும் அளவீட்டு உபகரணம் யாகு?

.....

(ii) b யைத் துணிவதற்கு நீர் பின்பற்றும் பரிசோதனை படமுறைகள் யாவை?

.....

.....

.....

.....

(f) வளைவாரையை அளத்தல் தவிரக் கோளமான்யின் வேறொரு பயன்பாட்டைத் தருக.

(g) மேலே தரப்பட்ட கோளமான்யின் இழிவெண்ணிக்கையை மேலும் குறைப்பதற்கான ஒரு முறையைத் தெரிவிக்க.

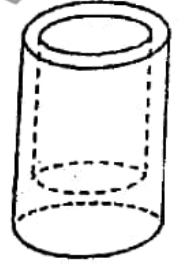
08. (ஆகஸ்ட் 2014)

உருவில் காணப்படும் சிறிய சீரான உருளையைப் போன்ற கொள்கலம் ஒன்றின் திரவியத்தின் அடர்த்தியைத் துணிவதற்குப் பின்வரும் அளக்கும் உபகரணங்கள் தரப்பட்டுள்ளன.

(1) ஒரு வேணியர் இடுக்கி

(2) ஓர் கிலத்திரன் தராசு

(a) அளவீடுகளை எடுப்பதற்கு ஒரு வேணியர் இடுக்கியைப் பயன்படுத்துவதற்கு முன்னர், நீர் எடுக்க வேண்டிய முதற் படமுறை யாகு?



(b) கொள்கலத்தின் திரவியத்தின் அடர்த்தி d யிற்கான கோவை ஒன்றினைத் திரவியத்தின் கனவளவு V இனதும் அதன் திணிவ M இனதும் சார்பில் எழுதுக.

(c) திரவியத்தின் கனவளவைத் துணிவதற்குக் கொள்கலத்தின் வெளிவிட்டம், உள்ள விட்டம் ஆகிய இரு அளவீடுகளுக்கு மேலதிகமாக வேணியர் இடுக்கியைப் பயன்படுத்தி நீர் எடுக்கும் மற்றைய அளவீடுகளைக் கூறுக.

(1)

(2)

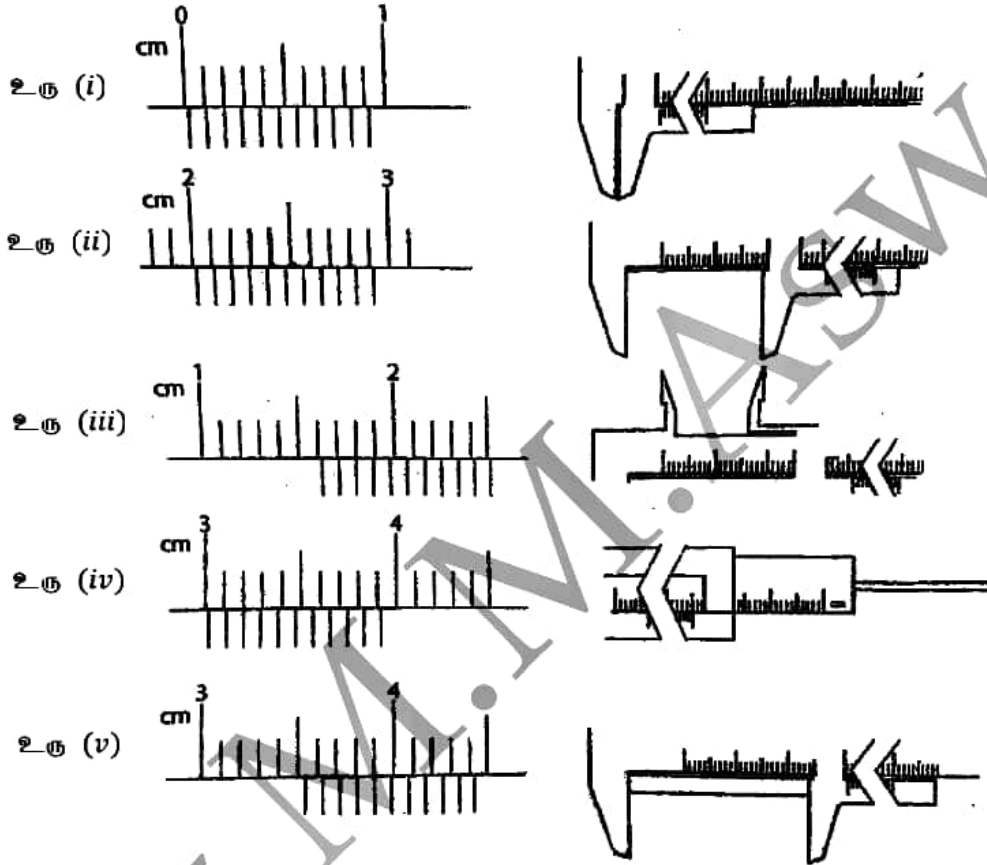
(3)

(d) கீழே காணப்படும் (i) தொடக்கம் (v) வரையுள்ள உருக்கள் கொள்கலத்தின் திரவியத்தின் கனவளவைத் துணிவதற்கு எடுக்கப்பட்ட ஒரு தொகுதி அளவீடுகள் தொடர்பான பிரதான அளவீடைகளினதும் வேணியர் அளவீடைகளினதும் எல்லாப் பொருத்தமான நிலைகளையும் காட்டுகின்றன. ஒவ்வொரு அளவீட்டையும் எடுப்பதற்குப் பயன்படுத்திய பொருத்தமான தாடைகள்/ஆழக்கோல் முதலியனவும் வலப்பக்க உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளன.

| உரு | வேணியர் இடுக்கியின் வாசிப்பு | திருத்திய வாசிப்பு | அளவீட்டின் பெயர் |
|------|------------------------------|---------------------|------------------|
| (i) | | | |
| (ii) | | (X_1 என்க) | |

| | | | |
|-------|-------|-----------------------------|-------|
| (iii) | | (X ₂ என்க) | |
| (iv) | | (X ₃ என்க) | |
| (v) | | (X ₄ என்க) | |

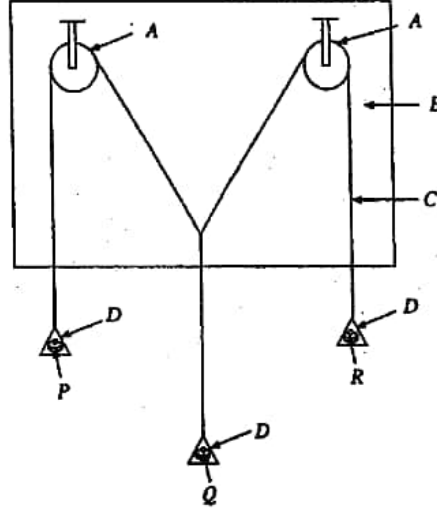
குறிப்பு: கொள்கலத்தின் உயரம் அதன் வெளிவிட்டத்தை விடப் பெரியது. உருக்களை சரியாக இனங்கண்டு அவற்றை மேலே (c) இல் நீர் சுட்டிக்காட்டிய அளவீடுகளுடன் தொடர்பு படுத்திக் கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையை நிரப்புக.



(e) (i) கொள்கலத்தின் திரவியத்தின் கனவளவு V யிற்கான ஒரு கோவையை மேலே அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ள குறியீடுகள் (X₁, X₂, X₃, X₄) இன் சார்பில் எழுதுக.

(ii) மேலே (e)(i) இன் கீழ் எழுதிய கோவையையும் மேலே இல் உள்ள அட்டவணையில் நீர் தந்துள்ள வாசிப்புக்களையும் பயன்படுத்தி V யைக் கணிக்க. ($\pi = 3$ எனக் கொள்க)

(f) இலத்திரன் தராசின் வாசிப்பிற்கேற்பக் கொள்கலத்தின் திணிவு 9.60 g எனின், கொள்கலத்தின் திரவியத்தின் அடர்த்தியைக் கண்டு உமது விடையை kg m^{-3} இல் தருக.



வீசை இணைகர கோட்பாட்டினை வாய்ப்பு பார்ப்பதற்கு ஒரு பாடசாலை ஆய்வுகூடத்தில் பயன்படுத்தப்படும் ஒழுங்கமைப்பு உருவில் காணப்படுகிறது.

A ஒப்பமான சிறிய கம்பிகள்

B குண்டுசியால் வெள்ளைத்தாள் இறுக்கப்பட்டுள்ள நிலைக்குத்தான வரைதற் பலகை

C இலேசான இழை

D இலேசான தராசுத் தட்டுக்கள்

P, Q, R நிறைகள்

(a) இப்பரிசோதனையை செம்மையாக நிறைவேற்றத் தேவையான ஏனைய உருப்புகளின் (items) பட்டியலைத் தருக.

.....

.....

.....

(b) கம்பிகளின் உராய்வு புறக்கணிக்கத்தக்கதா என்பதை எங்ஙனம் சோதிப்பீர்?

.....

.....

(c) மேற்கூறிய ஒழுங்கமைப்பு உமக்காக ஏற்படுத்தப்பட்டால் வீசை இணைகரக் கோட்பாட்டினை வாய்ப்பு பார்ப்பதற்கு நீர் பயன்படுத்தும் படிமுறைகளைச் சுருக்கமாகக் குறிப்பிடுக.

1.

.....

2.

.....

3.

.....

4.

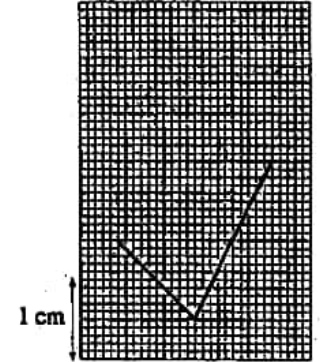
5.

(d) இப்பரிசோதனையை நிறைவேற்றுவதற்கு இலேசான இழைகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும். இதற்குரிய காரணம் யாது?

(e) இணைகரத்தை திருத்தமாகப் பூரணப்படுத்திய பின்னர் உரிய முலைவிட்டத்தின் திசை செய்யமாக நிலைக்குத்தாக இருக்கவில்லை என்பதை மாணவன் ஒருவன் அவதானித்தான். இதற்குரிய காரணம் யாது?

(f) தராசுத் தட்டுக்கள் இலேசானவையல்லவெனின், இப்பரிசோதனையைத் திருத்தமாக நிறைவேற்றுவதற்கு நீர் என்ன செய்ய வேண்டும்?

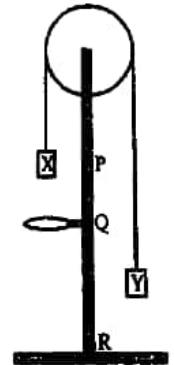
(g) மாணவன் ஒருவன் ஒரு கல்லின் நிறையைக் காண்பதற்கு இவ் ஒழுங்கமைப்பைப் பயன்படுத்துகிறான். விசை இணைகரத்தின் உரிய பக்கங்கள் உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளன. கல்லின் நிறையைப் பெறுமானம் கணிக்க. (1cm = 2N)



02. (ஆகஸ்ட் 1988)

உராய்வற்றதும் திணிவற்றதுமான கப்பியொன்றுக்கு மேலாகச் செல்லும் பாரமற்ற விரிபடா இழை ஒன்றின் முனைகளுடன் இணைக்கப்பட்டவையும் ஒவ்வொன்றும் M திணிவுடையவையுமான இரு சர்வசமனான பொருட்களான X ஐயும் Y ஐயும் படம் காட்டுகிறது. ஆரம்பத்தில் இப்பொருட்கள் இவ் இழை தொய்யாது இருக்குமாறு நிலையாகப் பிடிக்கப்பட்டுப் பின்னர் மெதுவாக விடுவிக்கப்படுகின்றன.

(a) X இன் மீது தாக்கும் விசைகளையும் Y யின் மீது தாக்கும் விசைகளையும் தரப்பட்டுள்ள படத்தில் சுட்டிக்காட்டுக.

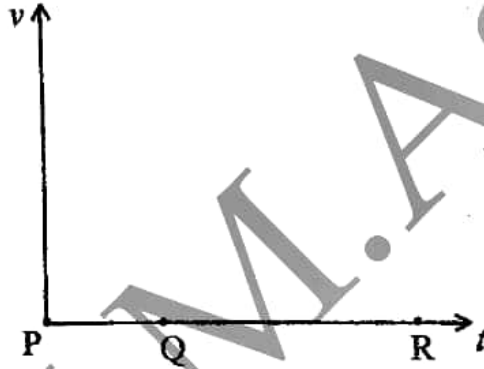


(b) X, Y, இழை ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ள தொகுதி (S) இன் மீது தாக்கும் விசையுள் விசை யாது?

(c) மேலே சுட்டிக்காட்டப்பட்டவாறு இப்பொருட்கள் விடுவிக்கப்பட்ட பின்னர் தொகுதி S இற்கு என்ன நடக்கும்?

உமது விடைக்கு ஆதாரமான பௌதீகவியல் விதியை முற்றாக கூறுக

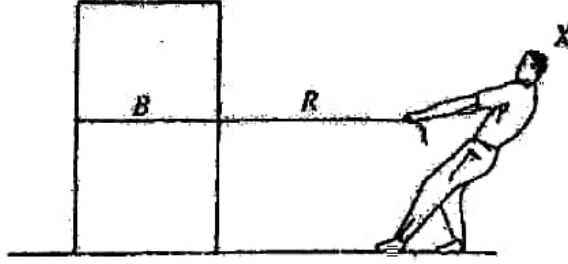
(d) இழை தொய்யாது இருக்க, நிலை P யில் பிடிக்கப்பட்டுள்ள X இன் மீது m திணிவுடைய ஒரு பொருள் Z இப்போது வைக்கப்பட்டுப் பின்னர் X ஆனது ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படுகிறது. பொருள் X ஆனது P யில் இருந்து Q விஜுள்ள வளையத்தை அடையும் வரையும் X இனது இயக்கத்தை வகைக்குறிக்கும் வேக (v) - நேர (t) வரைபு ஒன்றை வரைக.



(e) தொகுதி S இன் மீது இப்போது தாக்கும் விளையுள் விசை யாது?

(f) Q வில், வளையத்தின் மீது Z ஐத் தங்கியிருக்க விட்டு பொருள் X ஆனது வளையத்தைத் தொடாது வளையத்துக்கூடாகச் சுயாதீனமாகப் போகின்றது. Q லுக்கும் R இற்குமிடையிலான X இனது இயக்கத்தை வகைக்குறிப்பதற்கு (d) பகுதியில் வரையப்பட்ட வேக (v) - நேர (t) வளையியை நீட்டுக.

(g) S இன் மீது தாக்கும் விசைகளைக் கருதியும் (d) பகுதியிலும் (f) பகுதியிலும் நீர் வரைந்த வரைபுகளைப் பாவித்தும் X இனது இயக்கத்தின் இயல்பை விளக்குக.



உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு மரப்பெட்டி B உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு கிடைக் கயிறு R இன் மூலம் கரடான கிடை மேற்பரப்பு ஒன்றின் வழியே ஒரு மனிதன் X, அப்பெட்டியை இழுக்கின்றான்

- (a) (i) பெட்டி B மீதும், கயிறு R மீதும் தாக்கும் கிடை விசைகளை கீழே காட்டப்பட்டுள்ள வரிப்படங்களில் குறிக்குக.

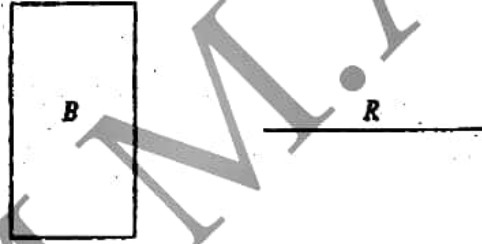
(ஒவ்வொரு விசையையும் குறிப்பதற்கு பின்வரும் குறியீட்டைப் பயன்படுத்துக.)

F_{RX} மனிதனால் கயிறு மீது உஞ்றப்படும் விசை

F_{RB} பெட்டியினால் கயிறு மீது உஞ்றப்படும் விசை

F_{BR} கயிறினால் பெட்டி மீது உஞ்றப்படும் விசை

F பெட்டி மீது தாக்கும் உராய்வு விசை



- (ii) மேற்கூறிய விசைகளில் தாக்க - மறுதாக்கச் சோடியாகக் கருதத்தக்கது யாது?

- (b) மனிதனால் 100 N விசை ஒன்றைப் பிரயோகித்துக் கயிறு இழுக்கப்படும் போதும் பெட்டி தொடர்ந்து அசையாமல் இருக்கிறது. இச்சந்தர்ப்பத்தில் மேற்பரப்பின் மூலம் பெட்டி மீது உண்டாக்கப்படும் உராய்வு விசை எவ்வளவு?

- (c) (i) மனிதன் கயிறை 150 N விசையுடன் இழுக்கும் போது பெட்டி அசையும் தறுவாயில் இருக்கும். இக்கணத்தில் கயிறின் மூலம் பெட்டி மீது உஞ்றப்படும் விசை எவ்வளவு?

- (ii) பெட்டியின் திணிவு 50 kg எனின், பெட்டிக்கும் மேற்பரப்புக்குமிடையே உள்ள நிலையியல் உராய்வுக் குணகத்தை கணிக்கുക.

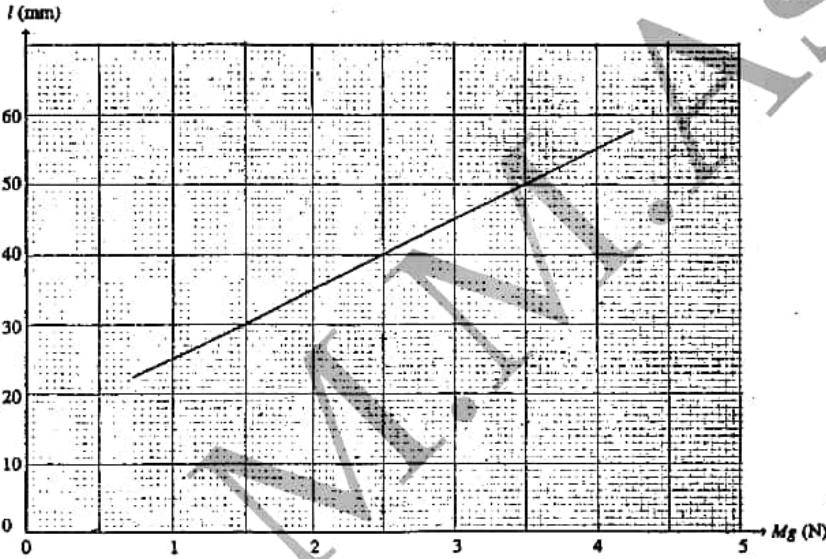
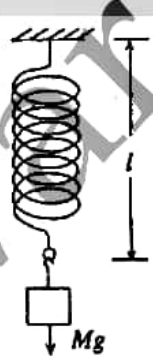
- (d) (i) மனிதனால் உஞ்றப்படும் விசையை 200 N வரைக்கும் அதிகரிக்கச் செய்யும் போது பெட்டியும் கயிறும் மாறா ஆர்முடுகல் 2ms^{-2} உடன் இயங்கத் தொடங்கும். கயிறின் திணிவு 1 kg எனின், கயிறின் மூலம் பெட்டி மீது உஞ்றப்படும் விசையைக் கணிக்கുക.

(ii) இச்சந்தர்ப்பத்தில் மேற்பரப்பினால் பெட்டி மீது உண்டாக்கப்படும் உராய்வு விசையைக் கணிக்க.

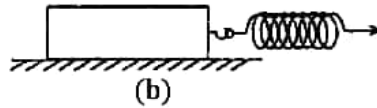
(iii) மேற்பரப்புக்கும் பெட்டிக்குமிடையே உள்ள இயக்கப்பாட்டு உராய்வுக் குணகத்தைத் துணிக.

04. (ஆகஸ்ட் 2001)

இரு மேற்பரப்புகளுக்கிடையே உள்ள நிலையியல் உராய்வுக்குணகத்தை (μ) துணிவதற்கு ஒரு முகத்துடன் ஒரு கொளுக்கி பொருத்தப்பட்ட ஒரு சீர்ச் செவ்வக மரக்குற்றி, ஓர் இலேசான வில், ஒரு மீற்றர் கோல், திணிவுகள் (M) 0.1 kg, 0.2kg, 0.3kg, 0.4kg, 0.5kg ஐ உடைய ஐந்து நிறைகள் ஆகியன உம்மிடம் வழங்கப்பட்டுள்ளன. விசைகளை அளவிடுவதற்காக வில்லைத் தரங்கணிப்பதற்கு வில்லின் ஒரு முனை நிலைத்த புள்ளி ஒன்றுடன் தொடுக்கப்பட்டு, உருவில் காணப்படுகின்றவாறு மற்றைய முனையிலிருந்து தரப்பட்டுள்ள நிறைகள் தொங்கவிடப்படுகின்றன. வில்லின் மீது பிரயோகிக்கப்படும் விசை (Mg) யும், வில்லின் நேரொத்த நீளம் (l) உம் கீழே காணப்படுகின்றவாறு வரைபு படுத்தப்பட்டுள்ளன.



(a) வில்லிருந்து மரக்குற்றி தொங்கவிடப்படும் போது வில்லின் நீளம் 30 mm எனக் காணப்பட்டது. மேற்குறித்த தரங்கணித்தல் வரைபைப் பயன்படுத்தி மரக் குற்றியின் திணிவைத் துணிக.

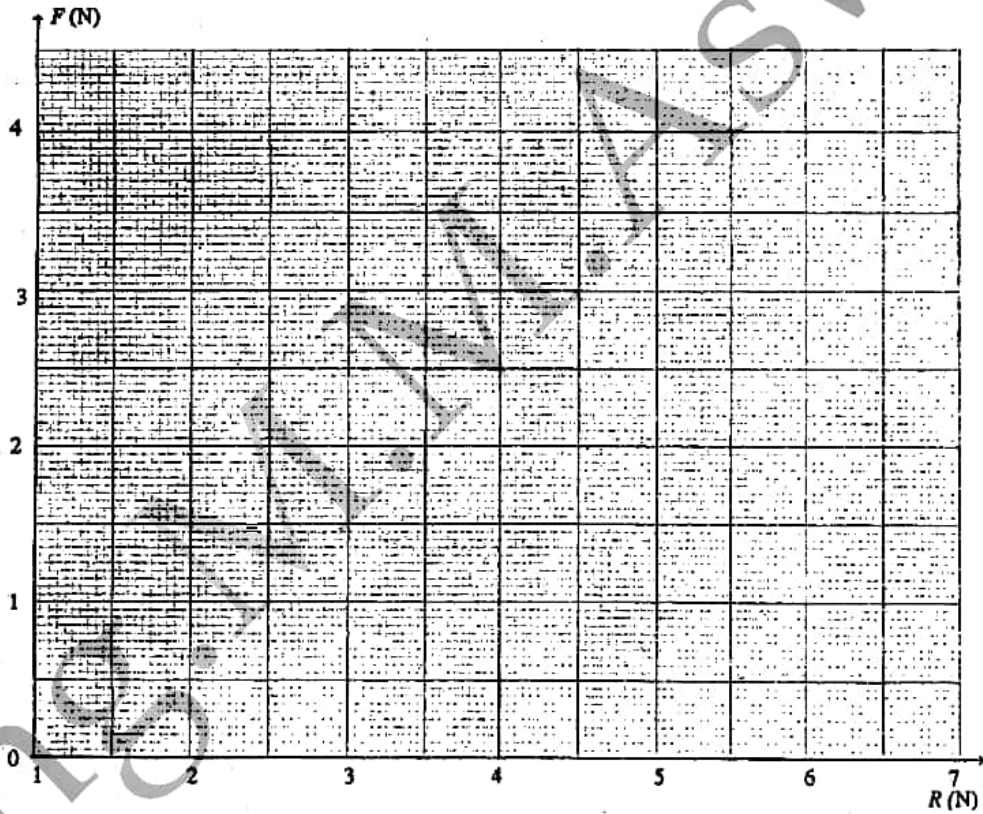


இப்போது குற்றி கிடை மேசை ஒன்றின் மீது வைக்கப்பட்டு உருவில் காணப்படுகின்றவாறு வில் கொளுக்கியுடன் தொடுக்கப்படுகின்றது. பின்னர் குற்றி மட்டுமட்டாக வழக்கத் தொடங்கும் வரைக்கும் வில் கிடையாக ஈர்க்கப்படுகின்றது. இது நடைபெறும் போது வில்லின் நீளம் (l) அளக்கப்படுகின்றது எல்லை உராய்வு விசை F , மேற்பரப்புகளுக்கிடையே உள்ள செவ்வன் மறுதூக்க விசை R , μ ஆகியவற்றுக்கிடையே உள்ள தொடர்புடைமையை எழுதுக.

- (c) ஒவ்வொரு நிறையும் மரக்குற்றி மீது வைக்கப்பட்டு மேலே (b) இல் குறிப்பிடப்பட்ட பரிசோதனை முறைச் செயன்முறை மீண்டும் செய்யப்படுகின்றது. இவ்வாறு பெற்றுக்கொண்ட (I) இன் பெறுமானங்கள் பின்வரும் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

| | R(N) | l (mm) | F (N) |
|-------------------------|------|--------|-------|
| நிறை எதுவுமின்றி குற்றி | | 25 | |
| குற்றி +0.1kg நிறை | | 30 | |
| குற்றி +0.2kg நிறை | | 35 | |
| குற்றி +0.3kg நிறை | | 41 | |
| குற்றி +0.4kg நிறை | | 48 | |
| குற்றி +0.5kg நிறை | | 55 | |

- (i) R இன் பெறுமானங்களை கணித்து நேரொத்த F பெறுமானங்களைப் பெற்றுக்கொண்டு மேற்குறித்த அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.
- (ii) கீழே தரப்பட்டுள்ள நெய்யரிபிலே (grid) மேற்குறித்த (F, R) சோடிகளை புள்ளிகளினால் (x) குறிக்க.



- (iii) மேற்குறித்த புள்ளிகளினூடாகச் செல்லும் மிகச் சிறந்த நேர்க்கோட்டினை வரைக.

- (iv) வரைபின் படித்திறனைக் கண்டு, இதிலிருந்து μ விற்கான பெறுமானம் ஒன்றைத் துணிக.

- (d) மீற்றர் கோலைப் பயன்படுத்தி l ஐ அளப்பதற்கு மேலே (b) இல் பயன்படுத்தத்தக்க மிகச் சிறந்த செயன்முறை யாகு?

05. (ஆகஸ்ட் 1999)

ஒரு சதுரமுகி வடிவத்திலுள்ள தரப்பட்ட மெழுகினது அடர்த்தியை நீர் காணவேண்டும். இச்சதுரமுகியினது உண்மைத்திணிவு தெரியாது. ஆனால் அது 50g வரிசைப்பட்டதாக காணப்பட்டது. பரிசோதனைக்குப் பின்வரும் ஆய்கருவிகள் கிடைக்கக்கூடியதாய் உள்ளன.

(1) ஒரு மீற்றர் வரைகோல்

(2) 50 கிராம் நிறை

(3) கத்தியோரம்

(a) திண்மமொன்றினது அடர்த்திக்குரிய கோவையொன்றை, அதனது கனவளவினதும் திணிவினதும் அடிப்படையில் எழுதுக.

(b) கனவளவு அளவீடு: தரப்பட்டுள்ள ஆய்கருவி ஒன்றைப் பாவித்து இச்சதுரமுகியின் கனவளவை எவ்விதம் நீர் பெறுவீர்?

(c) திணிவு அளவீடு: திருப்பத் தத்துவத்தைப் பாவியகளைக் கொண்டு திணிவு அளவீடு செய்யப்படுகிறது. மீற்றர் வரைகோலினது திணிவை எடுத்துக் கொள்ளாது இச்சதுரமுகியினது திணிவைக் காண்பதற்கு நீர் பாவிக்கக்கூடிய பரிசோதனையமைப்பொன்றை வரைந்து, அதன் கூறுகளைப் பெயரிடுக.

(d) (c) யிற்கான உமது வரிப்படத்தின் மீது திணிவுகளையும், அவற்றிற்கேற்ற தூரங்களையும் முறையே m_1 , m_2 , l_1 , l_2 என்ற குறியீடுகளைக் கொண்டு பெயரிட்டு, இக்குறியீடுகளை தொடர்புபடுத்தும் கோவையொன்றை எழுதுக.

(e) l_1 , l_2 ஆகியவற்றை கியன்றளவு திருத்தமாக அளப்பதற்கு நீர் எடுக்கக்கூடிய முற்காப்புகள் யாவை?

(f) வரைபொன்றைக் கொண்டு இம்மெழுகின் திணைவப்பெற நீர் விரும்புவிராயின் போதுமான தரவுகளை எவ்வீதம் நீர் பெறுவீரெனச் சுருக்கமாக விபரிக்க.

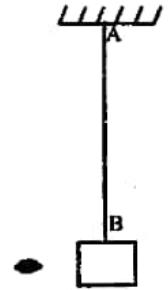
(g) இப்பரிசோதனையில் செய்யப்பட்டது போல் அண்ணளவாக 50 கிராம் மெழுகுத் துண்டொன்றைத் தெரிவு செய்தது ஏன் பொருத்தமானதென்பதற்கான இரண்டு காரணங்களைக் கூறுக.

(i)

(ii)

06. (ஆகஸ்ட் 1979)

மணலைக் கொண்டுள்ள பெட்டியொன்று படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு நீளா இழையொன்றிலிருந்து சுயாதீனமாக தொங்குகின்றது. குண்டு ஒன்று படத்திற்காட்டப்பட்டுள்ளவாறு பெட்டிக்குள் உட்பதியும் போது பெட்டி வலப்பக்கமாக ஊசலாடி h எனும் உயரத்திற்கு எழும்புகின்றது.



(a) B பற்றிச் சுழற்சியேதும் இல்லாதிருப்பின், மோதுகையின் பின்னர் குண்டினதும் பெட்டியினதும் பாதை என்ன?

(b) குண்டின் இயக்க சக்தியைக் குண்டினதும் பெட்டியினதும் நிலைச்சக்தியை உராய்வுக்குச் சமப்படுத்தல் சரியாகுமா? உமது விடையை விளக்குக.

(c) குண்டின் கதி V, அதன் திணிவு m, மணலைக் கொண்டுள்ள பெட்டியின் திணிவு M. பெட்டியும் குண்டும் எழும்பும் உயரம் H ஆகியவற்றை இணைக்கும் கோவை ஒன்றைப் பெறுக.

(d) குண்டின் திணிவு 0.1 kg ஆகவும் மணல் கொண்ட பெட்டியின் திணிவு 1.99 kg ஆகவும் குண்டும் பெட்டியும் எழும்பும் உயரம் 0.2 m ஆகவும் இருப்பின், $g = 10 \text{ N kg}^{-1}$ எனத் தரப்படும் போது குண்டின் கதியைக் கணிக்க.

(e) குண்டின் கதியைத் துணிவதற்கு, இவ்வமைப்பை நீர் பயன்படுத்துவதாய் இருந்தால், பெட்டியின் புவியீர்ப்பு மையத்தை நோக்கி குண்டை இலக்கிடுவது அவசியமாகும். இதற்கான இரு காரணங்களைத் தருக.

07. (ஆகஸ்ட் 1981)

ஒரு மோட்டார் சைக்கிள் அதனை செலுத்துபவருடன் 200 kg நிறையுடையதாகும். கிடையான பாதையொன்றில் அது ஓடக்கொண்டிருக்கையில், அதன் எஞ்சின் நிறுத்தப்பட்டு தடைகள் பிரயோகிக்கப்படாதிருக்கும் போது அதன் வேகமானது 20 ms^{-1} இலிருந்து 10 ms^{-1} ஆகக் குறைவதற்கு 5 செக்கன்கள் எடுக்கிறது. ($g = 10 \text{ Nkg}^{-1}$)

(a) மோட்டார் சைக்கிள் மேல் தாக்குகின்ற அமர்முடுகல் உராய்வு வீசையைக் கணிக்க.

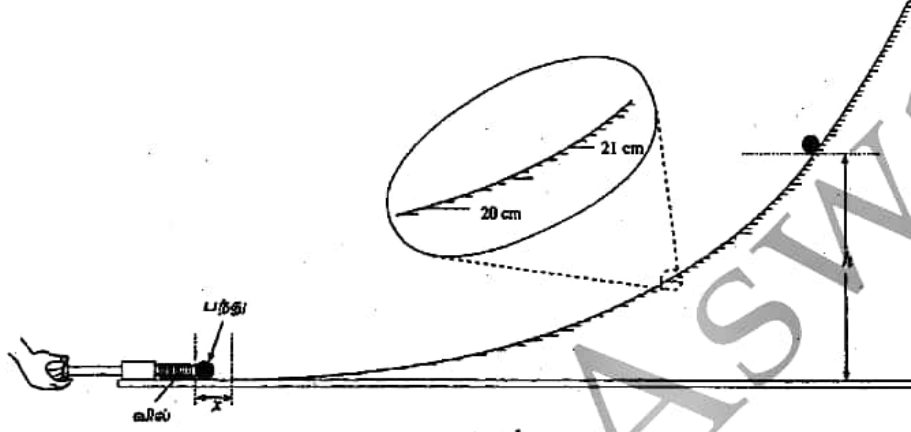
(b) அதே பாதையில் 15 ms^{-1} எனும் மாறாக்கதியை இந்த மோட்டார் சைக்கிளானது பேணுகையில் 15 m தூரத்திற்கான அதன் சக்திப்பயப்பை மதிப்பிடுக.

(c) மோட்டார் சைக்கிளின் பயன்படுத்தப்படும் பெற்றோலானது லீற்றர் ஒன்றுக்கு $4.7 \times 10^7 \text{ J}$ ஐத் தருவதாகவும் அந்த மோட்டார் சைக்கிள் 15 ms^{-1} கதியில் சென்று கொண்டிருக்கையில் ஒரு லீற்றருக்கு 40 km தூரம் செல்லக்கூடியதாகவும் இருந்தால் 15 மீற்றர் தூரத்திற்கான பெய்ப்புச்சக்தியைக் கணிக்க?

(d) மோட்டார் சைக்கிள் எஞ்சினது திறன் என்ன?

(e) 15 ms^{-1} இல் ஓடக்கொண்டிருக்கும் போது அதன் வலு என்ன?

08. (ஆகஸ்ட் 2010)



மாணவன் ஒருவன் ஒரு பந்து எறிகருவிடின் இணைக்கப்பட்ட வில்லின் வில் மாறிலி k யைக் காண்பதற்கான பரிசோதனையை வடிவமைத்துள்ளான். அவன் பந்து எறிகருவியை ஒரு கிடை மேசை மீது வைத்து அதனை உரு 1 இல் காணப்படுகின்றவாறு ஓர் உராய்வற்ற வளைந்த சரிவுடன் தொடுத்தான்.

மாணவன் வில்லை அதன் இயற்கை நிலத்திலிருந்து தூரம் x இனால் நெருக்கி, உருவில் காணப்படுகின்றவாறு திணிவு M ஐ உடைய ஒரு பந்தை வைத்தான். அதன் பின்னர் பந்து சரிவு வழியே உருளாமல் ஓர் உயர்ந்தபட்ச நிலைக்குத்து உயரம் h கிற்கு ஏறத்தக்கதாக வில்லை விடுவிப்பதன் மூலம் பந்தை வெளியேற்றினான்.

மாணவன் நிலைக்குத்து உயரம் h ஐ அளப்பதற்கு உருவில் காணப்படுகின்றவாறு சரிவு வழியே குறிக்கப்பட்ட தகுந்தவாறு அளவுகோடிட்ட அளவிடை ஒன்றை பயன்படுத்தியுள்ளான்.

(a) சரிவு மீது குறிக்கப்பட்ட அளவீடையின் இழிவெண்ணிக்கை யாகு?

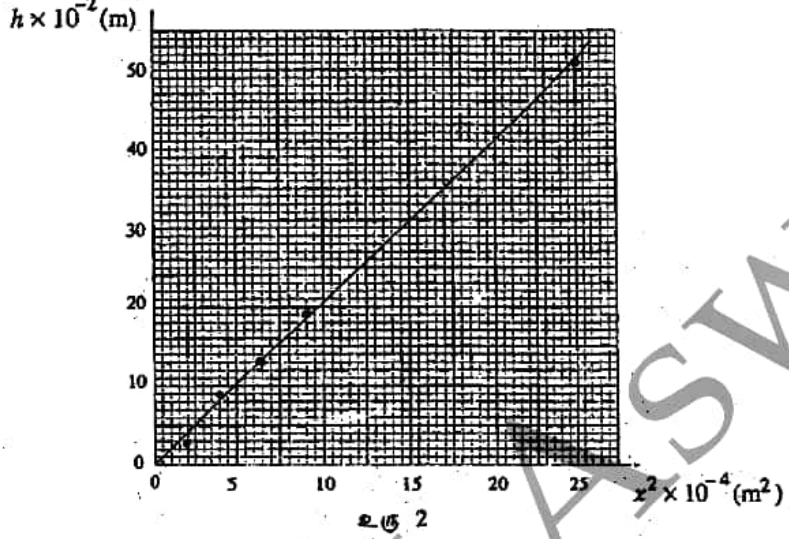
(b) வில் தூரம் x இனால் நெருக்கப்படும் போது வில்லில் சேமிக்கப்பட்ட சக்தி E யிற்கான ஒரு கோவையை k , x ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(c) வில் விடுவிக்கப்பட்ட பின்னர் உயரம் h ஐப் பந்து அடையும் போது பெறும் ஈர்ப்பு அழுத்த சக்தி U கிற்கான ஒரு கோவையை எழுதுக.

(d) மேலே நீர் (b) இலும் (c) இலும் பெற்ற கோவைகளைக் கொண்டு உயரம் h கிற்கான ஒரு கோவையை M , x , k , ஈர்ப்பின ஆர்முடுகல் g ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக. (வில்லில் சேமிக்கப்பட்ட முழுச் சக்தியும் பந்துக்கு இடமாற்றப்படுகிறதெனக் கொள்க.)

(e) மேலே (d) இல் உள்ள கோவையைப் பெறுவதற்கு நீர் பயன்படுத்திய கோட்பாட்டின் பெயரை எழுதுக.

(f) வில் மாறிலி k யைக் காண்பதற்கு மாணவன் உரு 2 இல் காணப்படுகின்றவாறு x^2 இற்கு எதிரான h இன் ஒரு வரைபைக் குறித்துள்ளான்.



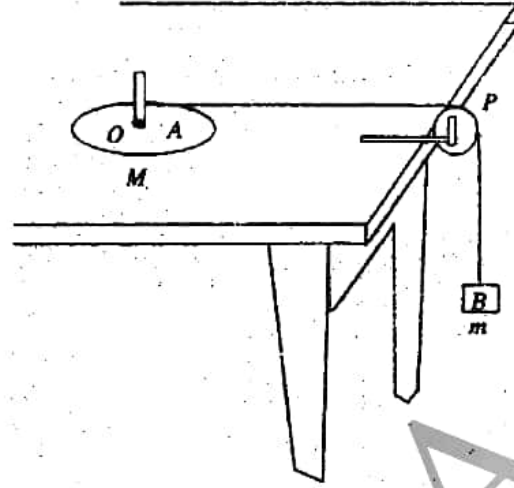
(i) வரைபு திருப்தியற்றதினை ஆசிரியர் கூறுகின்றார். அது ஏன் திருப்தியற்றதினை நீனைக்கின்றீர்?

(ii) வரைபை மேம்படுத்துவதற்கு இப்பரிசோதனையில் நீர் மேற்கொள்ளும் நடவடிக்கை யாது?

(g) மேம்படுத்திய வரையிலிருந்து பெறப்பட்ட படித்திறன் 200 m^{-1} ஆகவும் M இன் பெறுமானம் 0.125 kg ஆகவும் இருப்பின், வில் மாறிலி k யைக் காண்க.

(h) இப்பரிசோதனையில் மாணவன் நெருக்கல் X ஐயும் ஒத்த உயரம் h ஐயும் அளக்கின்றான். இவ்விரு அளவிடுகளிலும் எந்த அளவிட்டை மற்றையதிலும் பார்க்க மேலும் செம்மையாக எடுக்க வேண்டும்? இதற்கான காரணம் யாது?

09. (ஆகஸ்ட் 1997)



திணிவு M ஐயும் ஆரை R ஐயுமுடைய ஒரு சீரான வட்டத்தட்டு A யானது ஒப்ப மேசை ஒன்றின் மீது அதனது மையம் O லுக்கூடாகச் செல்லும் உராய்வற்ற நிலைக்குத்து அச்சாணி பற்றிச் சுயாதீனமாக சுழலக்கூடிய வகையில் கிடையாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இத்தட்டின் பரிதியைச் சுற்றிச் சீல தரம் இறுக்கமாகச் சுற்றப்பட்டுள்ள பாரமற்ற இழையொன்று உருவிலே காட்டப்பட்டுள்ளவாறு பாரமற்ற கப்பி P யிற்கு மேலாகச் சென்று அதன் சுயாதீன முனையிலே m திணிவுடைய நிறை B யொன்றை காவுகின்றது. இத்தட்டின் சுழற்சி அச்சப்பற்றிய சடத்துவ திருப்பம் $I = \frac{1}{2}MR^2$. இத்தொகுதியினது இழை தொய்யாத நிலையில் ஓய்வில் பிடிக்கப்பட்டு நேரம் $t = 0$ ல் விடுவிக்கப்படுகின்றது.

(a) A யும் B யும் எவ்வகை இயக்கங்களைக் கொண்டிருக்கும்?

A:

B:

(b) (i) தட்டு A யினது கோண ஆர்முடுகல் α ஆகவும், நிறை B யினது ஆர்முடுகல் a ஆய்மிருப்பின் α லுக்கும் a யிற்குமிடையிலான தொடர்பை எழுதுக.

(ii) இத்தட்டின் மீது தூக்கும் முறுக்கம் Γ இற்கும் α லுக்குமிடையிலுள்ள தொடர்பு யாது?

$\Gamma =$

(c) சீர்து நேரத்தின் பின்னர், சடுதியாக இழை அறுபடுமாயின், A யினதும் B யினதும் இயக்கங்களுக்கு என்ன நடக்கும்?

A:

B:

(d) (c) யில் குறிப்பிட்டது போல இழை அறுந்த பின்னர் அதே ஆரையையுடையதும் ஆனால் $M/2$ திணிவுடையதுமான ஓய்வினதுள்ள இரண்டாவது தட்டொன்று தட்டு A யின் மீது சமச்சீராகப் போடப்படுகிறது. இவ்விரு தட்டுக்களும் ஒன்றாக ஒட்டிக்கொண்டு சுழலக் காணப்படுகிறது.

(i) இத்தட்டுக்களின் புதிய கோணக்கதியைத் துணிவதற்கு எத்தகத்துவத்தை நீர் பாவிப்பீர்?

(ii) மேற்குறிப்பிட்ட தத்துவம் எந்நிபந்தனைகளின் கீழ் செல்லுபடியாகும்?

(iii) இரண்டாவது தட்டைப் போடுவதற்கு முன்னர் தட்டு A யினது கோணக்கதி ω_0 ஆயின் தட்டுக்களினது புதிய கோணக்கதியை ω_0 இன் அடிப்படையில் காண்க.

(e) (c) இல் குறிப்பிட்டது போல இழை அறுபடுதற்கு பதிலாக, அச்சாணி உடைய தட்டு சுயாதீனமாக அசையக்கூடியதாகிறதெனக் கருதுக.

(i) எவ்வகை இயக்கத்தை A கொண்டிருக்கும்?

(ii) A யினது கோண அம்சங்கள் (b) (i) இல் உள்ளது போல ஒரேயளவாக இருக்குமா? உமது விடையை விளக்குக.

10. (ஆகஸ்ட் 1980)

அடர்த்தி 600 kgm^{-3} ஐ உடைய வன் மரத்திலான இரு சதுரமுகிகள் உள்ளன. வெவ்வேறான பருமனைக் கொண்ட இச்சதுரமுகிகளுக்குள் ஒன்றின் உட்புறத்திலே ஓர் இரும்பு உருண்டு புதைந்துள்ளது. வெளிப்பக்கத்திலிருந்து இவ்வுருண்டையை பார்க்க இயலாது.

(a) ஒரு வேணியர் அளவீடையும் செம்மையான தராசும் உங்களுக்குத் தரப்பட்டுள்ளன. சதுரமுகிகளை உடைக்காமல், இக்கருவிகளைப் பயன்படுத்தி, எந்தச் சதுரமுகியினுள் இரும்புக்குண்டு புதைந்துள்ளது என்பதை எங்ஙனம் காண்பீர்?

(b) இரும்பின் அடர்த்தி தரப்படுமாயின், இந்த அறிவையும் (a) யிற் பெற்ற அளவீடுகளையும் பயன்படுத்தி, சதுரமுகியினுள் புதைந்துள்ள இரும்புக்குண்டின் கனவளவை எங்ஙனம் காணலாம்?

.....
.....
(c) இரும்புக் குண்டைக் கொண்டிராத சதுரமுகி 1000 kgm^{-3} அடர்த்தியுள்ள நீரிலே மிதக்க வீடும்போது அச்சதுரமுகியின் என்ன பின்னம் நீரில் அமிழ்ந்திருக்கும்?

.....
.....
(d) இரும்பு உருண்டையைக் கொண்ட சதுரமுகியின் கனவளவு 70 cm^3 இச்சதுரமுகி நீரிலே முழுமையாக அமிழ்ந்து மிதக்கிறது. இரும்பின் அடர்த்தி 7600 kgm^{-3} ஆயின், அமிழ்ந்திருக்கும் இரும்பு உருண்டையின் கனவளவு என்ன?

.....
.....
(e) மற்றைய சதுரமுகியின் கனவளவு 152 cm^3 ஆகும். சதுரமுகி மாத்திரம் நீரிலுள் முழுமையாக அமிழ்ந்து மிதப்பதற்கு அச்சதுரமுகியினுள் வைக்கப்பட வேண்டிய இரும்பின் கனவளவு யாது?

11. (ஆகஸ்ட் 1985)

ஓர் இலத்திரனியல் தராசு நீரினால் நிரப்பப்பட்ட ஒரு முகவை, ஒரு சீரிய வாங்கு, ஒரு நூல் துண்டு, ஒரு நிறைப்பெட்டி ஆகியவை உமக்குத் தரப்பட்டு உள்ளன. கண்ணாடி அடைப்பான் ஒன்றினதும், மெழுகுத் துண்டொன்றினதும் அடர்த்திகளையும் துணியும் படி நீர் கேட்கப்பட்டுள்ளீர். (நீரினது அடர்த்தி D_w எனக்கருதுக.)

(a) இக்கண்ணாடியடைப்பானின் அடர்த்தியைத் துணிவதற்கு எவ்வாசிப்புக்களை நீர் எடுப்பீர்?

1.

2.

(b) இக்கண்ணாடியடைப்பானின் அடர்த்திக்கான கோவையொன்றை உமக்கு வாசிப்புக்களின் அடிப்படையில் எழுதுக.

(c) (b) யிலுள்ள கணிப்பில் நீர் பாவித்த பௌதிகவியற் தத்துவத்தைக் கூறுக.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(d) மெழுகின் அடர்த்தியைத் துணிவதற்குகந்த எவ்வாசிப்புக்களை நீர் எடுப்பீர்?

1.
2.
3.

(e) இம்மெழுகின் அடர்த்திக்குரிய கோவையொன்றை உமது வாசிப்புக்களின் அடிப்படையில் எழுதுக?

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

(f) கண்ணாடியின் அடர்த்தியை விடக் குறைந்த அடர்த்தியையுடைய திரவமொன்று உமக்கு தரப்பட்டிருப்பின், இதே முறையைப் பாவித்து இத்திரவத்தின் அடர்த்தியைத் துணிவதற்குத் தேவையான மேலதிக வாசிப்பு யாது?

.....
.....

(g) பகுதி (f) இல் குறிப்பிட்ட திரவத்தின் அடர்த்திக்கான கோவை ஒன்று எழுதுக.

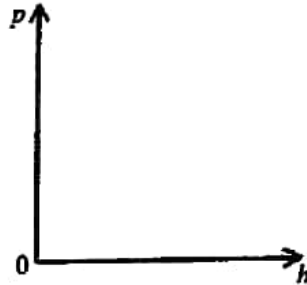
.....
.....

(h) வளிக் குமிழியொன்றைத் தன்னுள் கொண்ட இன்னுமொரு கண்ணாடியடைப்பான் உமக்குத் தரப்பட்டும், அது வளியிலும் நீரிலும் முறையே W_A , W_R ஆகிய நிறைகளைக் கொண்டும் இருப்பின், வளிக் குமிழியின் கனவளவு யாது?

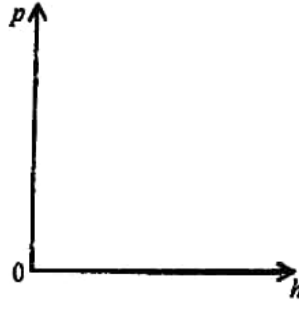
.....
.....
.....

12. (ஆகஸ்ட் 1987)

(a) (i) ஓய்விலுள்ள ரெருக்கரும் திரவமொன்றின் பரப்பின் கீழான ஆழம் h உடன் அழுக்கம் p மாறுபடுகிறது. வளிமண்டல அழுக்கத்தை p_0 என எடுத்து தரப்பட்டுள்ள அச்சுக்களில் இம்மாறலைக் காட்டுவதற்கு வரைபொன்றை வரைக.



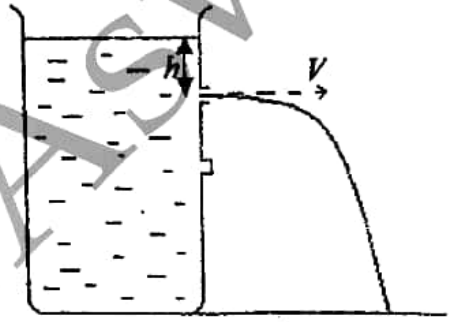
(ii) இத்திரவம் கொள்கலமொன்றில் வைக்கப்பட்டு, இக்கொள்கலம் ஓய்விலிருந்து ஆர்முடுகல் g உடன் சுயாதீனமாக விழவிடப்படுமாயின் இவ்வழுக்க மாறலைத் தரப்பட்டுள்ள அச்சுக்களில் வரைக.



(iii) மேலே வரையப்பட்ட இவ்விரண்டு வரைபுகளும் வித்தியாசமானவையாயின் ஏன் என விளக்குக.

(b) காட்டப்பட்டுள்ள பீச்சம் குவளை ஆழத்துடன் அழுக்கத்தினது மாறலை விளக்கிக் காட்டுவதற்குச் சில வேளைகளில் பாவிக்கப்படும். இக்குவளையின் பக்கத்திலுள்ள துளைகள் திறக்கப்படும்போது ஒவ்வொரு கிளையினதும் ஆழத்தில் தங்கியிருப்பதான கதி ஒன்றுடன் நீர் வெளியே பாய்கிறது.

(i) இங்குவளையிலுள்ள நீர்னது மட்டம் மாறாது நிலை நிறுத்தப்படுமாயின் பரப்பின் கீழ் ஆழம் h இலுள்ள துளையிலிருந்து சீரிய கனவளவு V வெளியேறும் போது நீர்நிலையால் அழுக்கத்தினால் செய்யப்படும் வேலைக்குரிய கோவையொன்றை எழுதுக.

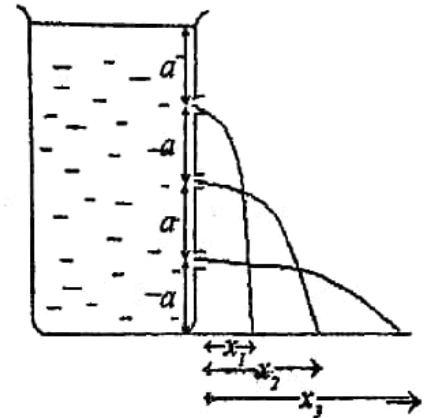


(ii) இவ்வேலை முழுவதும், வெளியேறும் நீருக்கு இயக்க சக்தியைக் கொடுப்பதாகக் கருதி, வெளியேறும் நீர்னது கதி V யானது $\sqrt{2gh}$ எனக் காட்டுக.

(c) ஒரு குவளையொன்றின் கவரில் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது போல் மூன்று துளைகள் a யினால் வேறுபடுத்தப்பட்டுள்ள சம நிலைக்குத்துத் தூரங்களில் அமைந்துள்ளன. இக்குவளையிலுள்ள நீர் மட்டம் அடியிலிருந்து $4a$ உயரத்தில் மாறாது நிலை நிறுத்தப்பட்டுள்ளது. இம்மூன்று துளைகளிலிருந்து வரும் நீர்த்தாரைகளின் பாதைகளை வரையுமாறு கோட்கப்பட்ட போது, ஒரு மாணவன் பின்வரும் வரிப்படத்தை வரைந்தான்.

$$\text{இங்கு } x_1 = a, x_2 = 2a, x_3 = 3a$$

ஆயிரக்கிறது. x_1, x_2, x_3 ஆகியவற்றை a இன் அடிப்படையில் கணித்து, இம்மாணவனால் தரப்பட்ட விடைகள் சரியானவையாவெனச் சரிப்பார்க்குக.



13. (ஆகஸ்ட் 1989)

திரவம் ஒன்றின் அடர்த்தியை அளவிடுவதற்குப் பயன்படுத்தத்தக்கதும் நிறை இடப்பட்டதும் மெல்லிய சுவரை உடையதுமான சோதனைக்குழாய் ஒன்று கிவ்வுருவீற் காட்டப்பட்டுள்ளது. தாள் மில்லிமீற்றர் அளவிடை சோதனைக்குழாயின் உட்சுவரிலே நிலைக்குத்தாக ஒட்டப்பட்டுள்ளது. அடிப்பகுதியில் மணல் இடப்பட்டுள்ளது. குழாயின் மீதிப் பகுதியானது சீரான குறுக்குவெட்டுப்பரப்பு A யைக் கொண்டது. திரவம் ஒன்றின் அடர்த்தியை அளவிடுவதற்கு ஆய்வுகூடத்தீர் பயன்படுகிறது.

(a) ஆரம்பத்திலே மணலை இட்டு நிறையிட வேண்டியதன் அவசியம் என்ன?

(b) குழாயிலே மணல் இடப்பட்ட பகுதியின் கனவளவு V யும் மணலுடன் சோதனைக்குழாயின் திணிவு M உம் ஆகும். m என்னும் கூடுதலான ஒரு திணிவு இக்குழாய்க்குள் இடப்படும் போது அளவிடையிலே திரவமட்டத்தின் வாசிப்பு L ஆகும். திரவத்தின் அடர்த்தி ρ எனின் L கிற்கும் m கிற்கும் இடையே உள்ள தொடர்புடைமையைக் காட்டும் கோவை ஒன்றை எழுதுக.

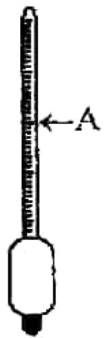
(c) (i) வரையு ஒன்றை திரவத்தின் அடர்த்தி ρ வைத்துணிவதற்கு (b) இற் பெற்ற கோவையை மீள்வொழுங்குபடுத்துக.

(ii) இவ்வரைபிலிருந்து திரவத்தின் அடர்த்தியைப் பெற தேவைப்படும் மேலதிக அளவிடு யாகு?

(iii) இவ்வளவிட்டைப் பெறுவதற்கு நீர் பயன்படுத்தக்கூடிய கருவி யாகு?

(d) திரவங்களின் அடர்த்தியைத் துணியப் பயன்படுத்தப்படும் நீர்மானி மேலே எடுத்துக்காட்டப்பட்ட கோட்பாட்டிற்கேற்பத் தொழிற்படுகின்றது. அது உருவீற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு பெரிய குமிழ் ஒன்றையும் தரங்கணித்த (அளவுகோலிட்ட) ஒடுங்கிய தண்டு ஒன்றையும் கொண்டது.

(i) நீர்மானியின் அடியிலே ஒரு பெரிய குமிழ் இருப்பது ஏன்?



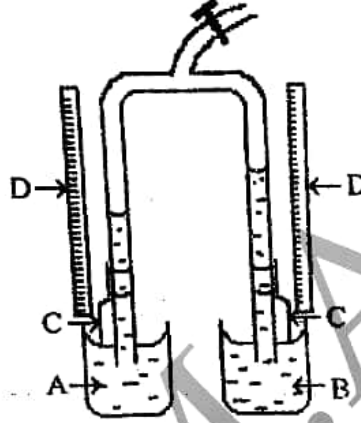
(ii) நீரமானியின் தண்டு ஒருக்கமாக இருப்பது ஏன்?

.....
.....

(e) இந்நீரமானியைத் தூய நீரில் மிதக்கவிடும் போது அது குறி A வரைக்கும் அமிழ்ந்திருக்கிறது. பின்னர் அதனைச் செறிந்த உப்புக்கரைசல் ஒன்றில் மிதக்கவிடும் போது அது புள்ளி B வரையும் தேங்காயெண்ணெயில் மிதக்க விடும்போது போது புள்ளி C வரையும் அமிழ்ந்திருக்குமெனின் B, C ஆகிய புள்ளிகளை (d) இலே தரப்பட்டுள்ள வரைபடத்திற் குறிக்க?

14. (மே 1992)

திரவம் ஒன்றின் தொடர்பு அடர்த்தியைத் துணிவதற்கான ஹெயரின் ஆய்கருவி உருவிற காட்டப்பட்டுள்ளது.



(a) வரப்படத்தின் பின்வரும் பகுதிகளுக்கு பெயரிடுக.

- A -
- B -
- C -
- D -

(b) (i) திரவத்தின் தொடர்பு அடர்த்தி S ஐக் கணிக்கத் தேவைப்படும் அளவீடுகள் யாவை?

(1)(α என்க)

(2)(β என்க)

(ii) மேலே (b) இற் குறிப்பிட்ட அளவீடுகளை எங்ஙனம் பரிசோதனை முறையாகப் பெறுவீர் என்பதை தெளிவாகக் கூறுக.

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

(iii) S இற்கான கோவை ஒன்றை மேலே (b) (i) இல் நீர் குறிப்பிட்ட அளவீடுகளின் சார்பிற் பெறுக.

.....
.....

(c) தொடர்பு அடர்த்தியைத் துணிவதில் U குழாய் முறையிலும் பார்க்க இம்முறையின் விசேட நயம் யாது?

.....
.....

(d) (i) மாணவர் ஒருவர் மிக ஒடுக்கமான குழாய்களைப் பயன்படுத்தி ஹெயரின் ஆய்கருவி ஒன்றை அமைத்தார். ஒடுக்கமான குழாய்களின் காரணமாக எழும் வழு யாது?

.....
.....

(ii) குழாய்களை மாற்றாமல் இவ்வழுவை நீக்குவதற்கான முறை ஒன்றை கூறுக.

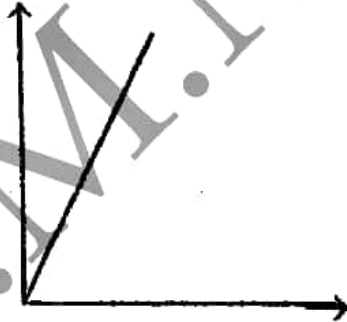
.....
.....
.....

(e)(i) மேலே உருவீர் காட்டப்பட்டிருக்கும் ஆய்கருவியைப் பயன்படுத்தித் தொடர்பு அடர்த்தி 0.8 ஐ உடைய எண்ணெய் ஒன்றுக்கு ஒரு தொடர் அளவிடுகள் எடுக்கப்பட்டு, கீழே உள்ள உருவீர் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு வரைவு ஒன்று குறிக்கப்பட்டது. பின்வரும் அச்சுகளில் கணியங்களைக் கூறுக.

x அச்சு

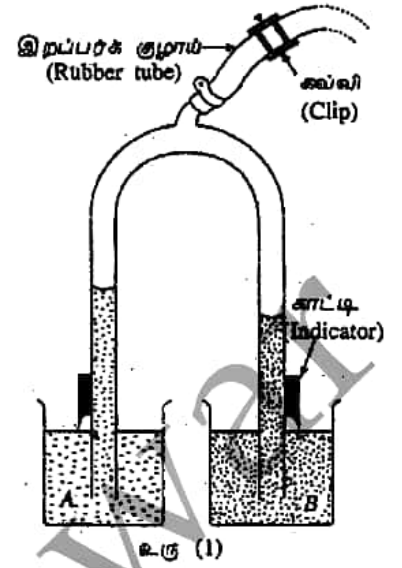
y அச்சு

(ii) எண்ணெய்க்குப் பதிலாக இரசம் பயன்படுத்தப்பட்டால் நீர் பெறும் நேரொத்த வளையியை அதே வரைபீர் காட்டுக.



15. (ஆகஸ்ட் 20009)

ஒரு பாடசாலை ஆய்வுகூடத்தில் ஒரு திரவத்தின் தொடர்பு அடர்த்தியை அளக்கப் பயன்படுத்தப்படும் ஹெயரின் ஆய்கருவியின் பரிசோதனை முறை ஒழுங்கமைப்பு உரு (1) இல் காணப்படுகின்றது. உருவில் நீர், திரவம் ஆகியன முறையே A, B என பெயரிடப்பட்டுள்ளன.



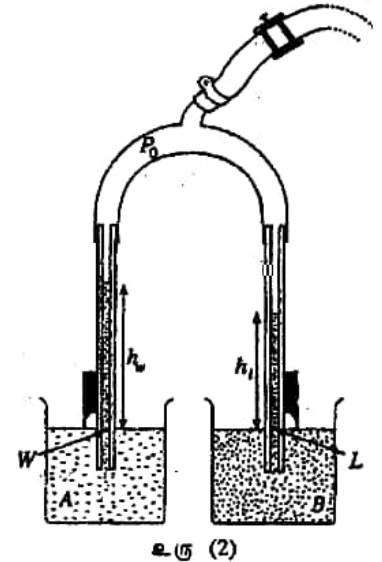
(a) (i) வழமையாக ஒரு பாடசாலை ஆய்வுகூடத்தில் பயன்படுத்தப்படும் ஹெயரின் ஆய்கருவியின் இரு புயங்களிலும் உள்ள குழாயின் விட்டத்திற்கான ஒரு அண்ணளவுப் பெறுமானத்தை CM இல் தருக.

(ii) தரப்பட்ட உருவில் காட்டப்படாததும் ஆனால் பரிசோதனைக்கு தேவையானதுமான அளவிட்டு உபகரணத்தைப் பெயரிடுக.

(iii) ஹெயரின் ஆய்கருவியின் புயங்களில் நீர், திரவ நீரல்களை எங்ஙனம் தாழ்த்தும் பேணுவீரெனத் தெளிவாகக் குறிப்பிடுக.

(iv) U குழாய் முறைக்கு மேலாக இம்முறையின் விசேட அங்குலம் யாகு?

(b) மாணவன் ஒருவன் ஒரு திரவத்தின் பரப்பிழுவையையும் அடர்த்தியையும் துணைவதற்கு உரு (2) இல் காணப்படுகின்றவாறு ஹெயரின் ஆய்கருவியை அதன் இரு புயங்களையும் உள்ளாரை r ஐ உடைய சர்வசம மயிர்த்துளைகளைக் குழாய்களினால் பிரதியிட்டு மாற்றியமைத்தான்.



(i) P_0 ஆனது நீரினதும் திரவத்தினதும் பிரையுருக்களுக்கு மேலே உள்ள வளியின் அழுக்கம் எனவும் முறையே நீரினதும் திரவத்தினதும் நீரல்களின் உயரங்கள் (h_w, h_l) எனவும், அடர்த்திகள் (d_w, d_l) எனவும் பரப்பிழுவைகள் (T_w, T_l) எனவும் கொள்வோம். P_w, P_L ஆகியன முறை W, L என்னும் புள்ளிகளில் உள்ள அழுக்கங்களினின் P_w, P_L ஆகியவற்றிற்கான கோவைகளை உரிய பரிமானங்களின் சார்பில் எழுதுக. கண்ணாடியுடன் நீரினதும் திரவத்தினதும் தொடுகை கோணங்கள் பூச்சியமெனக்கொள்க.

P_w :

P_L :

(ii) இதிலிருந்து h_w இற்கான ஒரு கோவையை $h_l, d_w, d_l, T_w, T_l, r, g$ ஆகியவற்றின் சார்பில் என்னும் $y = mx + c$ வடிவத்தில் பெறுக.

(iii) நீர் h_1 அதிர் h_w இன் வரையை வரைந்தும் d_w, T_w, r, g ஆகியவற்றின் பெறுமானங்களை அறிந்தும் இருப்பின் T_1 ஐயும் d_1 ஐயும் துணிவதற்கு வரைபிலிருந்து பெயர்த்தெடுக்க வேண்டிய கணியங்கள் எவை?

T_1 ஐத் துணிவதற்கு :

d_1 ஐத் துணிவதற்கு :

(iv) நீர், திரவ நிரல்களின் உயரங்கள் இயன்றவரை பெரிதாக இருத்தல் ஏன் எப்போதும் பொருத்தமானதாகும்?

.....

16. (ஓக்டோபர் 1992)

இருபத்தைந்து சத நாணயம் ஒன்றினுடைய திரவியத்தின் அடர்த்தியைத் துணிவதற்கு மாணவன் ஒருவன் அந்நாணயத்தின் தடிப்பு t , விட்டம் d , திணிவு m ஆகியவற்றை அளந்தான். அவன் அளந்து பெற்ற பெறுமானங்கள் $t = 1.77 \text{ mm}$, $d = 18.01 \text{ mm}$, $m = 3.12 \text{ g}$ என்பனவாகும்.

(a) (i) d யை அளக்கப் பயன்படுத்திய கருவியின் mm இலான இழிவெண்ணிக்கை யாகு?

..... mm

(ii) மேலே குறிப்பிடப்பட்ட அதே அளவு செம்மையுடன் தடிப்பு t விட்டம் d ஆகியவற்றின் அளவீடுகளை பெறப் பயன்படுத்தத்தக்க ஆய்வுகூட அளக்கும் கருவிகளை பட்டியலாகத் தருக.

கருவிகள்

(1) தடிப்பு t (a)

(b)

(c)

(2) விட்டம் d (a)

(b)

(b) நாணயத்தினுடைய திரவியத்தின் அடர்த்தி ρ இற்குரிய கோவை ஒன்றை t, d, m ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

அடர்த்தி ρ

(c) (i) பல நாணயங்களும் அளக்கும் கருவியாக மீற்றர் கோல் ஒன்றும் உமக்குத் தரப்படுமெனின் மேலே குறிப்பிட்டவாறு ஒரு mm இன் $1/100$ என்னும் அதே அளவு செம்மையுடன் நாணயம் ஒன்றின் சராசரித் தடிப்பு t யிற்கான பெறுமானம் ஒன்றை எங்ஙனம் பெறுவீர் என்பதை விளக்குக.

.....

(ii) இவ்வளவீட்டிற்குத் தேவைப்படும் நாணயங்களின் இழிவு எண்ணிக்கை யாது?

(d)(i) அந்நாணயங்களில் ஒன்று நிலைக்குத்தான புலங்கூர்வில் ஒன்றின் முனை ஒன்றுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள இழை ஒன்றிலிருந்து தொங்கவிடப்பட்டு, மீற்றர் கோல் ஒன்றைப் பயன்படுத்தி வில்லின் நீட்சி அவதானிக்கப்பட்டது. நாணயம் வளியில் இருந்த போது நீட்சி X_a ஆகவும் நாணயம் நீரில் முற்றாக அமிழ்ந்திருந்தபோது நீட்சி X_w ஆகவும் இருந்தன. நாணயத்தினுடைய திரவியத்தின் தொடர்பு அடர்த்தியைக் காண்க.

(ii) நாணயத்தின் அம்சங்களை கருத்திற்கொள்ளும்போது நாணயத்தின் கனவளவெனத் துணிவதற்கு மேலே (b) இம் பயன்படுத்திய முறையிலும் பார்க்க அமிழ்ப்பு முறை சிறந்தது. ஏனென விளக்குக.

(e) நாணயங்கள் A, B என்னும் இரு உலோகங்களைக் கொண்ட கலப்புலோகம் ஒன்றினால் ஆனவை. கலப்புலோகத்தின் தொடர்பு அடர்த்தி 8 உம் உலோகங்கள் A, B ஆகியவற்றின் தொடர்பு அடர்த்திகள் முறையே 3, 9 என்பனவும் ஆகும். கலப்பு லோகத்தில் உலோகங்கள் A, B ஆகியவற்றின் திணிவு விகிதத்தைக் காண்க.

$$m_A/m_B =$$

17. (ஆகஸ்ட் 1998)

100 g அளவு திணிவைவுடைய உலோகப் பந்து ஒன்றின் திரவியத்தினது அடர்த்தியைத் துணிவதற்குப் பொருத்தமான அளக்குங் கருவிகளும் பாரமற்ற இழைத்துண்டு ஒன்றும் உமக்குத் தரப்பட்டுள்ளன. இவ்வுலோகப்பந்தானது அதற்கு நிரந்தரமாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ள அதே திரவியத்தினாலான உலோகக்கொக்கி ஒன்றைக் கொண்டுள்ளது.

(a) 75 g, 150 g, 200 g, 500 g ஆகிய திணிவு வீச்சுகளுடனான விற்பாசுத்தொடை ஒன்று உமக்குக் கிடைக்கக்கூடியதாய் இருப்பின் திணிவு அளவீட்டுக்கு எந்த ஒன்றை தேர்ந்தெடுப்பீர்? உமது தேர்வுக்குரிய பிரதான காரணத்தைத் தருக.

(b) இப்பரிசோதனையைச் செய்யும் மாணவன் ஒருவன் பந்தினது வீட்டத்துக்குப் பின்வரும் அளவீடுகளை சரியாகப் பெற்றான். 3.523 cm, 3.519 cm, 3.551 cm, 3.542 cm, 3.521 cm இவ்வாசிப்புகள் ஏன் வேறுபடுகின்றன என்பதற்குரிய காரணத்தைக்கூறுக.

.....
.....
(c) விட்ட அளவீட்டுக்கு இம்மாணவன் பொருத்தமான கருவி ஒன்றைத் தெரிவு செய்திருப்பான் எனக் கருதினால், எவ்வளவீடும் கருவியை அவன் பாவித்திருக்கலாம் எனக்குறிப்பிடுக.

.....
.....
(d) மேலுள்ள வாசிப்புக்களின் ஏற்றவிறக்கங்களைக் கருத்திற்கொண்டு இப்பந்தினது விட்டத்தைப் பெறுவதற்குப் பாவிக்கக்கூடிய வேறு செம்மையையுடைய இன்னுமொரு அளக்கும் கருவியைப் பிரேரிக்குக. உமது தேர்வுக்குரிய காரணத்தைத் தருக.

கருவி :

காரணம் :

.....
.....
(e) கொக்கியுடன் பந்தினது திணிவு m ஆயும் பந்தின் விட்டம் d ஆயும் இருப்பின் அடர்த்திக்குரிய கோவையொன்றை எழுதுக. கொக்கியினது திணிவு $m/50$ எனக்கருதுக.

.....
.....
(f) பொருத்தமான அளக்கும் உருளை ஒன்றும் நீரும் உமக்குத் தரப்பட்டிருப்பின் பந்தினது கனவளவைத் தரக்கூடிய மாறுபட்ட முறையொன்றினது பிரதான படிகளைக் குறிப்பிடுக.

.....
.....
(g) இவ்வளக்கும் உருளையினது அளவீட்டையைப் போதிய அளவு செம்மையுடன் வாசிக்க முடியுமாயின் (b) யில் சுட்டிக்காட்டப்பட்ட முறையை விட (f யில் குறிப்பிட்ட முறையினது இரு நயங்களைத் தருக.)

(1)

(2)

18. (ஆகஸ்ட் 1999)

திருப்பத் தத்துவத்தைப் பயன்படுத்தி, கண்ணாடியினது அடர்த்தியைக் காண்பதற்குரிய பரிசோதனை ஒன்றுக்காக உமக்குப் பின்வருவன மாத்திரம் தரப்பட்டுள்ளன:

(1) ஒழுங்கற்ற உருவத்தையுடைய கண்ணாடித்துண்டு ஒன்று (திணிவு $M \sim 50g$)

(2) திணிவுகள் (m) 0.4 g, 4.0 g, 40.0 g, 400.0 g ஆகியவற்றையுடைய நான்கு நீறைகள்

(3) ஒரு மீற்றர் கோல்

(4) தாங்கி ஒன்றுக்கு பொருத்தப்பட்டுள்ள கத்தியோரம் ஒன்று

(5) நீரைக் கொண்டுள்ள முகவையொன்று

(6) இழைத்துண்டு ஒன்று

(a) மீற்றர் கோலை அதனது ஈர்ப்பு மையத்திலே சமப்படுத்தி திணிவு M ஐக்காண்பதற்கு நீர் பயன்படுத்தக்கூடிய பரிசோதனை ஒழுங்கு ஒன்றை வரைக. திணிவுகளையும் அவற்றினது கத்தியோரத்திலிருந்தான ஒத்த தூரங்கள் l_1, l_2 ஆகியவற்றையும் பெயரிடுக.

(b) மீற்றர் கோலை அதனது ஈர்ப்பு மையத்திலே சமப்படுத்துவதன் நயம்?

(c) (i) மேலே (2) தரப்பட்டுள்ள நிறைகளிலே எந்த ஒன்று இப்பரிசோதனைக்கு மிகப்பொருத்தமானது? உமது தேர்வுக்குரிய காரணத்தைத் தருக.

(ii) M இற்குரிய கோவையொன்றை m, l_1, l_2 ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(d) (i) கண்ணாடித் துண்டினது நிலையை மாற்றாது, கண்ணாடியினது அடர்த்தியைத் துணிவதற்கு நீர் மேற்கொள்ளும் அடுத்த பரிசோதனைப் படிகள் யாவை?

(ii) நீர் எடுக்கக்கூடிய அளவீடு யாது (l_3 என்க)?

(e) கண்ணாடியினது அடர்த்திக்குரிய கோவையொன்றை, நீரின் அடர்த்தி ρ_w, l_3, l_1 (அல்லது l_2) ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

(f) இதே திரவியத்தினாலானதும் ஆனால் வளிக்குழி ஒன்றை தன்னுள்ளே கொண்டுள்ளதாயான இன்னொருமொரு ஒழுங்கற்ற கண்ணாடித்துண்டினது திணிவு 100 g ஆகும். மேலுள்ள முறையைப் பயன்படுத்திப் பெறப்பட்ட அடர்த்தியானது $2.0 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$ எனக் காணப்பட்டது. கண்ணாடியினது அடர்த்தி $2.5 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$ ஆயின், இவ்வளிக்குழியினது கனவளவைக் காண்க.

19. (ஏப்ரல் 2003)

தேங்காயெண்ணெயின் அடர்த்தியைக் காண்பதற்கான ஒரு பரிசோதனையில் உமக்குப் பின்வருவன வழங்கப்பட்டுள்ளன.

- (1) உரிய அளவிடைகளுடன் ஒரு நிலைக்குத்துச் சட்டத்தில் ஏற்றப்பட்டுள்ள U குழாய்
- (2) நீரும் தேவையான அளவு தேங்காயெண்ணெயும்
- (3) புனல்கள்
- (a) (i) நீர் நீரல், தேங்காயெண்ணெய் நீரல் ஆகியவற்றின் மட்டங்களையும் அவற்றின் பொது இடைமுகத்தையும் தெளிவாகக் காட்டும் பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பின் பெயரிட்ட வரிப்படத்தை வரைக.

(ii) நீர் பெற வேண்டிய இரு அளவிடுகளையும் மேலே வரையப்பட்ட வரிப்படத்தில் h_1 , h_2 எனக்குறிக்க.

- (b) தேங்காயெண்ணெய், நீர் ஆகியவற்றின் அடர்த்திகள் முறையே d_1 , d_2 ஆகியவற்றினால் தரப்படுமெனின் d_1 இற்கான ஒரு கோவையை d_2 , h_1 , h_2 ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

- (c) (i) d_1 ஐத்துணிவதற்கான வரையை வரைவதற்குப் பின்வரும் செயன்முறைகளில் சரியான செயன்முறையைத் தெரிந்தெடுக்க.

- (1) உரிய புயத்தில் மேலும் நீரைச் சேர்த்தல்
- (2) உரிய புயத்தில் மேலும் தேங்காயெண்ணெயைச் சேர்த்தல்

(ii) மற்றைய செயன்முறையை தெரிந்தெடுக்காமக்கான சரியான காரணத்தைத் தருக.

(iii) அத்தகைய வரைபில் படத்திறன் 0.87 எனக் காணப்படுகின்றது. தேங்காயெண்ணெயின் அடர்த்தியைத் துணிக. (நீரின் அடர்த்தி = 10^3 kgm^{-3})

- (d) இப்பரிசோதனையிலே U குழாயில் முதலில் உடற்றப்பட வேண்டிய திரவம் யாது? உமது விடைக்குரிய காரணங்களைத் தருக.

- (e) தேங்காயெண்ணெயின் அடர்த்தியை 0.1 என்னும் பின்னவழுவுடன் துணிய வேண்டுமெனின் ஒரு திரவ நிரலின் இழிவு உயரம் யாதாக இருத்தல் வேண்டும்? ஒரு திரவ நிரலின் உயரத்தை ஒரு mm செம்மையுடன் அளக்கவாமெனக்கொள்க

$$[\text{சாடைக்குறிப்பு: அடர்த்தியின் பின்னவழு} \left(\frac{\Delta d}{d}\right) = 2 \times \text{ஒரு திரவ நிரலின் உயரத்தின் பின்னவழு} \left(\frac{\Delta h}{h}\right)]$$

.....

.....

.....

- (f) இப்பரிசோதனையில் நீருக்குப் பதிலாக கிரசுதைப் பயன்படுத்துவதன் பரிசோதனை முறைப் பிரதிக்கூலம் யாகு?

.....

.....

.....

20. (ஆகஸ்ட் 2012)

மாணவன் ஒருவன் வீட்டில் பின்வரும் உருப்படிகளைப் பயன்படுத்தி ஓர் ஒழுங்கற்ற வடிவத்தை உடைய ஆனால் ஒப்பமான ஒரு பரப்பு உள்ள ஒரு கல்வின் அடர்த்தியை அளக்கத் தீர்மானித்தான்.

ஒரு செவ்வகக் கொள்கலம்

mm அளவிலை உள்ள ஒரு 30 cm வரைகோல் (அடிமட்டம்)

அவன் பின்வரும் உருப்படிகளையும் பெறுவதற்கான வாய்ப்பு உள்ளதெனக் கொள்க.

கிட்டிய 5 ml வரைக்கும் திரவக் கனவளவுகளை அளக்கத்தக்க ஒரு வீட்டுக் கண்ணாடி அளக்கும் உருளை

கிட்டவுள்ள ஒரு சில்லறைக்கடையில் இருக்கும் இவத்திரனியல் தராக

- (a) அவன் 30 cm வரை கோலைப் பயன்படுத்தி கொள்கலத்தின் கனவளவைத் துணியைத் துலம் பரிசோதனைத் தொடக்கினான்.

(i) அவன் எடுக்க வேண்டிய அளவீடுகள் யாவை?

(1) X_1 என்க

(2) X_2 என்க

(3) X_3 என்க

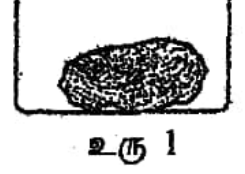
(ii) அவன் மேற்கூறிய முன்று அளவீடுகளையும் எடுப்பதற்கு ஒரு சாதாரண 30 cm வரைகோலைப் (அடிமட்டம்) பயன்படுத்தும் போது ஓர் அளவீடு செம்மை குறைந்ததாக இருக்கலாம்.

அவ்வளவீடு யாகு?

அதற்கான காரணம் யாகு?

.....

- (b) அவன் கல்லை நன்றாகக் கழுவி, உலர்த்தி உரு 1 இல் காணப்படுகின்றவாறு கொள்கலத்தினுள்ளே வைத்தான். பின்னர் அளக்கும் உருளையைப் பயன்படுத்தி நீரின் ஓர் அளவிட்ட அளவுடன் கொள்கலத்தின் எஞ்சியிருக்கும் கனவளவை வீளிப்பு வரைக்கும் நிரப்பினான். அளந்து உருளைக்குச் சேர்க்கப்பட்ட நீரின் கனவளவு V எனக்கொள்வோம்.



- (i) கல்லின் கனவளவு (V_0) இற்கான ஒரு கோவையை V , X_1 , X_2 , X_3 ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

$$V_0 =$$

.....

- (ii) அதே கனவளவை உடைய, ஆனால் உரு 2 இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒடுக்கமான வீளிப்பு உள்ள ஒரு கொள்கலத்தைத் தெரிந்தெடுப்பதற்கான வீருப்பத்திரிவு அவனிடம் இருப்பின், அத்தகைய ஒரு கொள்கலத்தைத் தெரிந்தெடுத்தல் ஏன் அனுகூலமானது என்பதை விளக்குக.



உரு 2

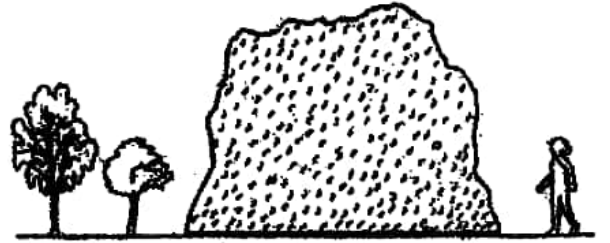
- (c) (i) கல்லின் அடர்த்தியைத் துணிவதற்கு அவன் எடுக்கவேண்டிய மற்றைய அளவிடு யாகு?

(P என்க)

- (ii) இதிலிருந்து, கல்லின் அடர்த்தி (d_0) இற்கான ஒரு கோவையை மேலே வரையறுத்த குறியீடுகளின் சார்பில் எழுதுக.

$$d_0 =$$

- (d) மேற்கூறிய பரிசோதனையிலிருந்து பெற்ற அறிவைப் பயன்படுத்தி, உரு 3 இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு சமதள நிலத்தின் மீது உள்ள ஒரு பெரிய பாறையின் திணிவை நீர் மதிப்பிட வேண்டியுள்ளதெனக்கொள்க. யாதாயினும் அறிந்த கனவளவு உள்ள மரப்பெட்டிகளை அல்லது அறிந்த பருமன் உள்ள மரக்கட்டமைப்புகளை அமைப்பதற்கான ஆற்றலும் ஏற்பாடுகளும் நீருக்குப் பதிலாக நுண்மணலின் போதிய அளவைப் பெறுவதற்கான வாய்ப்பும் உம்மிடம் உள்ளதெனக் கொள்க.



உரு 3

- (i) பாறையின் கனவளவை அளப்பதற்கு நீர் தெரிவிக்கும் ஒரு முறையின் முக்கிய படிமுறைகளை எழுதுக.

.....

- (ii) மேலே (d) இன் கீழ் தரப்பட்டுள்ள திரவியங்களைப் பயன்படுத்தி மணலின் கனவளவை அளப்பதற்கு அமைக்கப்படத்தக்க அளக்கும் உபகரணத்தின் வகை யாகு?

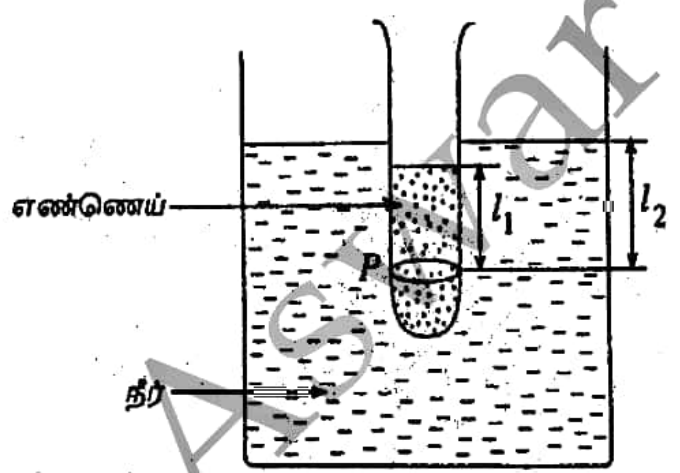
.....

(iii) பாரையின் திணிவை மதிப்பிடத் தேவைப்படும் மற்றைய பௌதிகக் கணியம் யாது?

(iv) மேலே (d) (iii) இல் குறிப்பிட்ட கணியத்தை அளப்பதற்கான ஒரு முறையைத் தெரிவிக்க.

21. (ஆகஸ்ட் 2013)

ஆக்கிரமிப்பின் கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்தி ஒரு தரப்பட்ட எண்ணெயின் அடர்த்தியைப் பரிசோதனை முறையாகத் துணியுமாறு நீர் கேட்கப்பட்டுள்ளீர். பரிசோதனையைச் செய்வதற்கு உருவீர் காணப்படுகின்றவாறு எண்ணெயைக் கொண்டுள்ள ஒரு மெல்லிய சுவருள்ள கண்ணாடி சோதனைக் குழாயையும் நீர் உள்ள ஓர் ஊடுகாட்டும் கண்ணாடிப் பாத்திரத்தையும் கொண்டுள்ள ஓர் ஒழுங்கமைப்பு தரப்பட்டுள்ளது. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு சோதனைக்குழாய் நீரிலே நிலைக்குத்தாக மிதக்கின்றது. P யில் குழாயின் சுவரைச் சுற்றி ஒரு நிற வளையத்தை தெளிவாக குறித்து, அதனை உயரங்களை அளப்பதற்கு ஒரு மாட்டேற்றாக (reference) பயன்படுத்தலாம். ஒழுங்கமைப்புக்குரிய பல்வேறு பரமானங்களுக்குப் பின்வரும் குறியீடுகள் குறித்தொதுக்கப்பட்டுள்ளன.



இக்குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

A வளையத்திற்கு மேலே குழாயின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவு

V வளையத்திற்குக் கீழே குழாயின் கனவளவு

l_1 வளையத்திற்கு மேலே எண்ணெய் நீரின் உயரம்

l_2 வளையத்திற்கு மேலே நீர் நீரின் உயரம்

M வெறும் சோதனைக்குழாயின் திணிவு

d எண்ணெயின் அடர்த்தி

d_w நீரின் அடர்த்தி (தரப்பட்டுள்ளது)

(a) குழாயின் உள்ளே இருக்கும் எண்ணெயின் நிறைக்கான ஒரு கோவையை A, V, l_1 , d, g ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(b) எண்ணெயுடன் சோதனைக்குழாயின் மொத்த நிறை W இற்கான ஒரு கோவையை எழுதுக.

W =

(c) சோதனைக் குழாய் மீது தாக்கும் மேலுதாப்பு U இற்கான ஒரு கோவையை எழுதுக.

U =

(d) (i) W இற்கும் U இற்குமிடையே உள்ள தொடர்புடைமை யாது?

(ii) வடிவம் $l_2 = ml_1 + c$ இல் ஒரு தொடர்புடைமையைப் பெறுவதற்கு மேலே இல் நீர் தந்த தொடர்புடைமையில் W, U ஆகியவற்றில் உள்ள பரமானங்களை ஒழுங்குபடுத்துக.

.....

.....

.....

.....

.....

(iii) மேலே (d)(ii) இல் நீர் பெற்ற தொடர்புடைமையைப் பயன்படுத்தி ஓர் உகந்த வரையு குறிக்கப்படுமெனின், அவ்வரையைப் பயன்படுத்தி எண்ணெயின் அடர்த்தி D யை எங்ஙனம் துணைவீர்?

.....

(c) நீர் பயன்படுத்துவதற்குப் பின்வரும் அளக்கும் உபகரணங்கள் உம்மீடம் தரப்பட்டுள்ளன: ஓர் அரை மீற்றர் கோல், ஒரு வேணியர் இடுக்கி, ஒரு நகரும் நுணுக்குக்காட்டி.

(i) தரப்பட்டுள்ள உபகரணங்களில் l_1, l_2 ஆகியவற்றை அளப்பதற்கு மிகவும் உகந்த உபகரணம் யாது? சோதனைக் குழாயின் அமைவை மாற்றுவதற்கு நீர் அனுமதிப்படுவதில்லை.

.....

(ii) மேலே (e)(i) இல் நீர் குறிப்பிட்ட உபகரணத்தைப் பயன்படுத்தி l_1, l_2 ஆகியவற்றை அளப்பதற்கு உரிய வாசிப்புகளை எங்ஙனம் பெறுவீர்?

.....

.....

.....

(d) சோதனைக்குழாயின் கவர் மெல்வியதாக இருப்பதற்கு பதிலாக தடிப்பாக இருந்தால் மேலே (d)(ii) இல் பெற்றுள்ள கோவையில் இருக்கும் m இற்கான ஒத்த கோவை $m = \frac{A_i d}{A_e d_w}$ எனப் பெறப்படும். இங்கு A_i, A_e ஆகியன வளையத்திற்கு மேலே குழாயின் முறையே உட்குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவும் வெளிக் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவும் ஆகும்.

(i) A_i, A_e ஆகியவற்றை துணைவதற்கு நீர் எடுக்க வேண்டிய அளவீடுகள் யாவை?

A_i இற்கு (X_i என்க)

A_e இற்கு (X_e என்க)

(ii) X_i, X_e ஆகிய அளவீடுகளைப் பெறுவதற்கு மேலே (c) இல் தரப்பட்டுள்ள உபகரணங்களிலிருந்து தெரிந்தெடுக்கப்பட்ட உகந்த உபகரணத்தை எங்ஙனம் பயன்படுத்துவீர்கள்?

X_i ஐ அளப்பதற்கு

X_e ஐ அளப்பதற்கு