

அலைகளும் அலைவுகளும்

பல்தேர்வு வினாக்கள் :

01. நிலைத்த இரு புள்ளிகளுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள ஈர்த்த இழையொன்றில் உண்டாக்கப்படும் கலுக்களின் எண்ணிக்கை n எனின் அலைநீளம் λ வின் சார்பிற் கம்பியின் நீளம் :

- i. $n\lambda/2$ ii. $\lambda/2n$ iii. $(n+1)\lambda/2$
 iv. $(n-1)\lambda/2$ v. $\lambda/2(n-1)$

02. 1.0 m கம்பியொன்று 0.01 kg திணிவைக் கொண்டிருப்பதுடன் 100 N இழுவையின் கீழ் வைக்கப்படும் உள்ளது. இக்கம்பியின் மீதான குறுக்கலையின் வேகம் :

- i. 100 ms^{-1} ii. 10 ms^{-1} iii. $\sqrt{50} \text{ ms}^{-1}$
 iv. $\sqrt{20} \text{ ms}^{-1}$ v. 10 ms^{-1}

03. 5 m நீளமுடைய செப்புக்கம்பியொன்று 0.06kg திணிவைக் கொண்டிருப்பதுடன் 750 N இழுவையின் கீழுள்ளது. இக்கம்பிவழியே குறுக்கலைகள் செல்லும் வேகம் ms^{-1} இல் :

- i. $\sqrt{\frac{750 \times 5}{0.06}}$ ii. $\sqrt{\frac{5 \times 0.06}{750}}$ iii. $\sqrt{\frac{750 \times 0.06}{5}}$
 iv. $\sqrt{\frac{0.06}{750 \times 5}}$ v. $\sqrt{\frac{750}{5 \times 0.06}}$

~~$v = \sqrt{\frac{TL}{\mu}}$~~

A.L.M. Hamza

01

01 — 04

Physics

02 — 01

03 — 01

அலைகளும் அலைவுகளும்

90 cm நீளமுடையதும் , குறிப்பிட்ட மேற்றொனியில் அதிர்வதுமான இழை யொன்று 330 Hz மீறனுடைய சுரமொன்றை உண்டாக்குகிறது. அதே இழுவிசையுடனான இவ்விழையில், 300 Hz இல் அதே மேற்றொனியை உண்டாக்கத் தேவையான இழையின் நீளம் :

- | | | |
|------------|-----------|------------|
| i. 77 cm | ii. 88 cm | iii. 99 cm |
| iv. 110 cm | v. 121 cm | |

மார்க்கப்பட்ட தந்தியொன்றிலே வேகம் V யை உடைய குறுக்கலைகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. தந்தியின் இழுவை இரட்டிக்கப்படும் போது அலையின் வேகம் :

- | | | |
|-------------|-----------|-------------------|
| i. $2V$ | ii. $V/2$ | iii. $\sqrt{2} V$ |
| iv. $1/2 V$ | v. V | |

நடுப்புள்ளியில் தெருடப்படும் அதிரும் இழையொன்றின் இரு பின்னடும் மேற்றொனிகள் 300 Hz உம் 500 Hz உமாயின் அடிப்படையினது மீறன்

- | | | |
|------------|-----------|------------|
| i. 40 Hz | ii. 60 Hz | iii. 80 Hz |
| iv. 100 Hz | v. 120 Hz | |

முனைகளில் நிலையாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ள இழையொன்று, அதன் நடுப்புள்ளியில் அருட்டப்படும் போது f_1 மீறனுடைய அடிப்படைச் சுரத்தைக் கால்கிறது. இதே இழை வேறு ஒரு புள்ளியில் அருட்டப்படும் போது முதல் மேற்றொனியின் மீறன் f_2 எனின், $f_1/f_2 =$

- | | | |
|-----------|-----------|--------|
| i. 2 | ii. $1/2$ | iii. 4 |
| iv. $1/4$ | v. 1 | |

மார்க்கப்பட்ட இழையொன்றின் அடிப்படை மீறனுக்கும் மூன்றாவது அனுச்சுரத்தின் மீறனுக்குமிடையிலுள்ள வித்தியாசம் 400 Hz ஆகும். 0.5 m நீளமுள்ள இவ்விழை 400 N இழுவிசைக்கு உட்படுத்தப்பட்டிருப்பின், இழையின் ஓரலகு நீளத்தின் திணிவு :

அலைகளும் அலைவுகளும்

- | | | |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| i. 0.001 Kgm ⁻¹ | ii. 0.02 Kgm ⁻¹ | iii. 0.09 Kgm ⁻¹ |
| iv. 0.10 Kgm ⁻¹ | v. 0.20 Kgm ⁻¹ | ✓ |

09. ஓர் அதிரும் இழையினால் உண்டாக்கத்தக்க அடிப்படை அதிர்வெண் 300 Hz ஆயின், அதன் நீளம் அரைமடங்காக்கி இழுவை இருமடங்காக்கப்படும் போது புதிய அதிர்வெண் Hz இல் :

- | | | |
|------------------|---------|--------------------|
| i. $600\sqrt{2}$ | ii. 150 | iii. $300\sqrt{2}$ |
| iv. 600 | v. 300 | |

10. நடுவில் பிடுங்கப்படும் ஈர்க்கப்பட்ட இழை, அதன் அடிப்படையிலும் முதலாம் மேற்றொனியிலும் அதிரின், தடங்களின் எண்ணிக்கையையும் அடிப்படை அதிர்வெண் f எனின் முதலாம் மேற்றொனியின் அதிர்வெண்ணையும் கணிக்க.

- | | | |
|------------|------------|-------------|
| i. 1,3,f | ii. 1,3,3f | iii. 3,3,3f |
| iv. 5,5,3f | v. 5,5,5f | |

11. 1 m நீளமுள்ள ஈர்த்த கம்பியொன்றினுடைய குறுக்கதிர்வினது அடிப்படை ஆகாரத்தின் மீறன் 256 Hz ஆகும். அதே இழுவையில் இக்கம்பியின் நீளத்தைக் 0.4 m ஆகக் குறைக்கும் போது அடிப்படை மீறன் :

- | | | |
|-----------|------------|-------------|
| i. 102 Hz | ii. 162 Hz | iii. 312 Hz |
| iv. 416 | v. 640 Hz | |

12. 480 Hz மீறனுடைய இசைக்கவரும் சுரமானிக்கம்பியும் இசைக்கப்பட்ட போது அடிப்புக்களின் மீறன் 3 Hz என அவதானிக்கப்பட்டது. சுரமானியின் நீளம் சிறிதளவு குறைக்கப்பட்டின் 1 செக்கனுக்கு இரண்டு அடிப்புக்கள் கேட்டன. ஆரம்பத்தில் சுரமானிக்கம்பியொன்றின் மீறன் Hz இல் :

- | | | |
|---------|---------|----------|
| i. 477 | ii. 478 | iii. 480 |
| iv. 482 | v. 483 | |

அலைகளும் அலைவுகளும்

13. ஏக பரிமாண அடர்த்தி ρ உடைய இழுவை T_1 ஐயும் கொண்ட நாக்கப் பட்ட இழையொன்றிலே குறுக்கலைகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. குறுக்கலைகளின் வேகத்தை 10%யினால் குறைத்தபோது இழையின் இழுவை T_2 ஆயின் $T_1/T_2 =$
- i. $\frac{81}{100}$ ii. $\frac{100}{81}$ iii. $\sqrt{9/10}$
 iv. $\sqrt{10/9}$ v. $\frac{10}{9}$
14. நாக்கப்பட்ட சுரமாணிக்கம்பி ஒன்று அதனது நீளங்கள் 143 cm ஆகவும் 145 cm ஆகவும் இருக்கும் போது இசைக்கவருடன் ஒத்திசைக்கும் போது செக்கனுக்கு 2 அடிப்புக்களை கொடுக்கின்றது. இவ்விசைக்கவரின் மீடறன்
- i. 144 Hz ii. 284 Hz iii. 286 Hz
 iv. 288 Hz v. 290 Hz
15. வளியிலே ஒலியின் கதி 332 ms^{-1} ஆகும். 50 cm நீளமுள்ள திறந்த குழாய் ஒன்றினது அடிப்படை சுரத்தின் மீடறன் :
- i. 160 Hz ii. 272 Hz iii. 323 Hz
 iv. 332 Hz v. 385 Hz
16. வளியில் ஒலியின் வேகம் 330 ms^{-1} ஆயின் ஒரு முனை மூடப்பட்டதும் 440 Hz பரிவு மீடறனைக் கொண்டதுமான சுரமண்டலக் குழலொன்றினது இழிவு நீளம் :
- i. $\frac{3}{4} \text{ m}$ ii. $\frac{3}{8} \text{ m}$ iii. $\frac{3}{12} \text{ m}$
 iv. $\frac{3}{16} \text{ m}$ v. $\frac{3}{20} \text{ m}$
17. இரு முனைகளும் திறந்துள்ளதுமான பரிவக்குழாயொன்று 250 Hz மீடறனுடைய அடிப்படைச் சுரமொன்றை உண்டாக்குகின்றது. இக்குழாயின் ஒரு முனை இப்போது மூடப்படுமாயின் பிறப்பிக்கப்படும் அடிப்படைச் சுரத்தினது மீடறன் :
- i. 125 Hz ii. 250 Hz iii. 500 Hz
 iv. 750 Hz v. 1000 Hz

அலைகளும் அலைவுகளும்

18. ஒரு குழந்தை, இருமுனைகளும் திறந்த ஒரு கண்ணாடிக்குழாயின் மேல் முனையினை குறுக்கே மெதுவாக ஊதும் போது f மீடறனையுடைய அடிப்படைச் சுரமொன்றை குழாய் பிறப்பிக்கின்றது. இப்படியாக ஊதும் போது குழாயின் அடிப்பாகத்து முனையை தனது விரலால் மூடுகிறான். இப்போது அவன் கேட்கும் அடிப்படைச்சுரத்தின் மீடறன் ஏறத்தாழ :
- 4f ii. 2f iii. f iv. f/2 v. f/4

19. நீர்த் தாழியொன்றினுள் நிலைக்குத்தாக அமிழ்த்தப்பட்டுள்ள குழாயொன்றின் திறந்த முனைக்கு அருகில் இசைக்கவையொன்றை அதிர்வுறச் செய்த போது வளி நிரலின் நீளம் 30 cm ஆயிருக்கும் போது பரிவு ஏற்படுகிறது. மீண்டும் பரிவு ஏற்படச் செய்யும் வளி நிரலின் நீளம் :

- i. 40 cm ii. 45 cm iii. 50 cm
iv. 60 cm v. 75 cm

20. ஒரு பரிவுக்குழாய் பரிசோதனையில் முதலாவது பரிவு நீர்மட்டம் குழாயின் மேல் அந்தத்திலிருந்து 0.42 m கீழிலிருக்கும் போது நிகழ்கிறது. குழாயின் முனைவத் திருத்தம் புறக்கணிக்கத்தக்கதாயின், அடுத்த பரிவு நீர்மட்டம் குழாயின் மேல் அந்தத்திலிருந்து எத்தூரத்தில் நிகழும் :

- i. 0.30 m ii. 0.40 m iii. 0.50 m
iv. 0.60 m v. 0.80 m

21. 0.18 m நீளமுடைய அடைத்த குழாயொன்றில் முதலாவது மேற்றொனியானது என்ன நீளமுடைய திறந்த குழாயின் அடிப்படைச் சுரத்தைப் போன்று ஒரே சுருதியைக் கொண்டிருக்கும்?

- i. 0.36 m ii. 0.24 m iii. 0.18 m
iv. 0.12 m v. 0.06 m

22. நிலைத்த நீளங் கொண்டதும் ஒருமுனையில் திறந்துள்ளதுமான குழாய் ஒன்றின் திறந்த முனைக்கு அருகில் n_1 மீடறனுள்ள ஓர் இசைக்கவையை ஒலிக்கச் செய்த போது குழாயிலுள்ள வளி நிரல் அதன் முதலாவது மேற்றொனியில் பரிவுறுகின்றது. இசைக்கவையின் மீடறன் n_2 வாக இருக்கும் போது வளி நிரல் இரண்டாவது மேற்றொனியில் பரிவுறுகிறது எனின் $n_1/n_2 =$

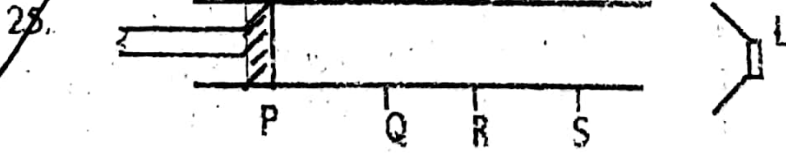
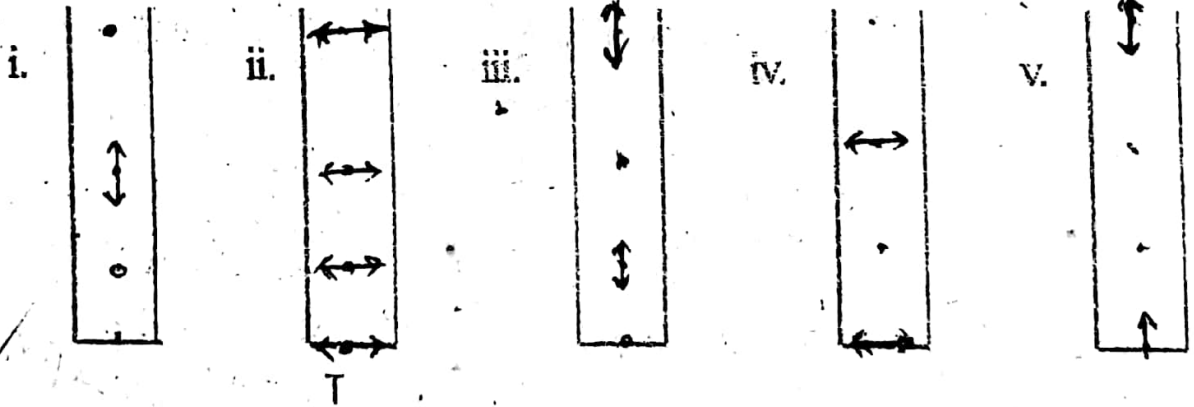
அலைகளும் அலைவுகளும்

- i. $3/5$ ii. $5/3$ iii. 2 iv. $4/3$ v. $5/4$

23. ஒரு முடிய குழாயின் நீளம் 50 cm. அது 5 ம் இசைச்சுரத்தை ஒலிக்கும் போது ஒலியின் வேகம் 340 ms^{-1} எனின் அதன் அலை நீளம் :

- i. 50 cm ii. 40 cm iii. 30 cm
iv. 20 cm v. 10 cm

24. ஒரு முனை முடிய குழாயிலுள்ள வளியானது முதலாம் மேற்றொனியில் அதிருகின்றது. கீழே தரப்பட்ட படங்களில் அம்பக்குறிகள் அண்ணளவாக சம தூரங்களிலுள்ள வளித்துணிக்கைகளின் அதிர்வின் பருமன், திசை என்பவற்றைக் குறிக்குமாயின் எப்படம் மிகச்சிறந்தது என எதிர்பார்ப்பீர்?



இப் படத்தில் காட்டிய குழாய் T யானது அதன் ஒரு முனையில் இறுக்கமான முசலத்தையும் மறு முனையில் L என்னும் ஒலிபெருக்கியையும் கொண்டுள்ளது. முசலமானது P யிலிருந்து S வரை அசைக்கப்படும் போது P, Q, R, S என்னும் நிலைகளில் பரிவு ஏற்படுகிறது. L யின் அதிர்வென் 800 Hz உம் $PS = 66 \text{ cm}$ உமாயின் ஒலியின் கதி :

- i. 156 ms^{-1} ii. 176 ms^{-1} iii. 300 ms^{-1}
iv. 352 ms^{-1} v. 400 ms^{-1}

அலைகளும் அலைவுகளும்

கட்டுரை வினாக்கள்

01) ஒரு முனை மூடியுள்ள குழலொன்றின் திறந்த முனைக்கு நேரே ஒலிபெருக்கி ஒன்று பொருத்தப்பட்டு மாறும் மீறன் முதலொன் லிருந்து ஊட்டப்படுகிறது. பரிவு பெறக்கூடிய ஆகக் குறைந்த மீறன் 170 Hz ஆகும். இக்கழலின் திறந்த முனைக்கு ஒத்த குழலின் இன்னொரு 180 m நீளப்பகுதி மூடப்பட்டு இப்பரிசோதனை திரும்பவும் செய்யப்படுகிறது. பரிவு பெறக்கூடிய ஆகக் குறைந்த மீறன் இப்போது 125 Hz ஆகும். முனைத்திருத்தங்களைப் புறக்கணித்து, வளியில் ஒலியின் வேகத்தையும், குழலின் ஆரம்ப நீளத்தையும் கணிக்க :

[விடை : 340 ms^{-1} , 50 cm]

02) a. இசைக்கவையொன்று 440 Hz மீறனில் அதிர்கிறது. இரண்டாவது இசைக்கவையொன்றை முதலாவதற்கு அருகில் ஒலிக்கச் செய்யும் போது 2 Hz அடிப்பு மீறனொன்று உண்டாக்கப்படுகிறது.

- i. இவ்விரண்டாவது இசைக்கவையினது சாத்தியமான மீறன்கள் யாவை?
- ii. இரண்டாவது இசைக்கவையின் கவர்களிலொன்றுக்குச் சிறிய மெழுகுத் துண்டொன்று பொருத்தப்பட்டு, இவ்விரண்டு கவைகளும் ஒலிக்கச் செய்யப்படும் போது அடிப்பு மீறன் குறைகிறது. (1) இவ்வள்ள மீறன்களில் எது, இரண்டாவது இசைக்கவையின் உண்மையான அதிர்வு மீறனாகும்? இவ்விடையை அடைந்த விதத்தைக் கூறுக.

b. 850 Hz அடிப்படை மீறனுக்குரிய திறந்த குழாயினதும், மூடிய குழாயினதும் நீளங்களை முறையே கணிக்க :
(வளியில் ஒலியின் கதி = 340 ms^{-1})

[விடை : 442 or 439 Hz, 442 Hz, 30/9, 15.45 cm]

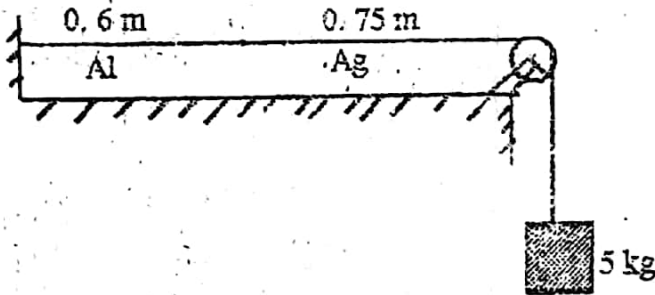
அலைகளும் அலைவுகளும்

- 03) அதிரும் இசைக்கவையொன்று, மாறும் அளவு நீரைக் கொண்டுள்ள ஒடுங்கிய குழாயொன்றுக்கு மேல் பிடிக்கப்படும் போது, வளி நிரலின் அடுத்துறும் நீளங்கள் 0.359 m உம் 1.079 m உமாகும் போது பரிவுகளைக் கொடுப்பதாகக்காணப்படுகிறது. வேறுபட்ட பரிசோதனையொன்றில், இவ்விசைக்கவை 234 Hz மீறனுடைய இரண்டாவது இசைக்கவையொன்றுடன் ஒன்றாக ஒலிக்கச்செய்யப்படும் போது 4 Hz அடிப்புக்களைக் கொடுக்கிறது. இந்த இரண்டாவது இசைக்கவையும் மேற்கூறப்பட்ட வளி நிரல்களுடன் அவற்றின் நீளங்கள் சிறிதளவு அதிகரிக்கப்படும் போது பரிவைக் கொடுக்கிறது. இக்குழாயினது முனைத்திருத்தத்தையும், வளியில் ஒவியின் கதியையும் காண்க.
[விடை : 1 mm, 342.7 ms⁻¹]

05)

06)

04) a.



0.6 m நீள அலுமினியக் கம்பியொன்று அதே குறுக்கு வெட்டுப்பரப்புடைய வெள்ளிக்கம்பியொன்றுடன் படத்தில் காட்டியவாறு, மூட்டிலிருந்து தாங்கும் கம்பிக்குரிய தூரம் 0.75 m ஆக இருக்கும் வகையில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இக் கூட்டுக்கம்பி 5 kg நிறையினால் சுமையேற்றப்பட்டுள்ளது. மாறும் மீறனையுடைய வெளிமுதலொன்றைப் பாவித்து இக்கம்பியில் நின்ற அலைகள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

- i. மூட்டு ஒரு கணுவாக இருக்கும் வகையில் இரு கம்பிகளிலும் உருவாகும் அலைகளின் சாத்தியமான அதியுயர் அலை நீளங்களைக் காண்க?
- ii. இதற்கு இனைவான மீறன் என்ன?
அலுமினியக் கம்பியின் அலகு நீளத்திணிவு : $2.6 \times 10^{-3} \text{ kgm}^{-1}$
வெள்ளிக் கம்பியின் அலகு நீளத்திணிவு : $10.4 \times 10^{-3} \text{ kgm}^{-1}$

[விடை : 0.6 m, 0.3 m, 231 Hz]

அலைகளும் அலைவுகளும்

- 05) 60 cm நீளமான ஈந்த அதிர்வுறும் சீரான கம்பியொன்றுக்கு அருகி-
இசைக்கவையொன்றை ஒலிக்கச்செய்யும் போது செக்கனுக்கு 5 அடிப்புக்க
கேட்கின்றன. இக்கம்பியிலுள்ள இழுவையை மாற்றாமல் கம்பியின் நீளத்தை
58 cm ஆக மாற்றும் போது அதே இசைக்கவை செக்கனுக்கு 2 அடிப்புக்களை
கொடுக்கிறது. இசைக்கவையின் மீற்றனைக் காண்க :

[விடை : 92 Hz or 200 Hz]

- 06) மாறும் மீற்றன் முதல் (Source) ஒன்றினால் இயக்கப்படும் மின் இசைக்கவை
ஒன்று நீளம் 0.5 m ஐயுடைய உருக்குக் கம்பியொன்றின் நுனியொன்றுட
தொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

i. இசைக்கவையின் அதிர்வுத் தளம் கம்பியின் நீளத்திற்கு
செங்குத்தாகவும் இழுவை 0.15 N இன் கீழ் கம்பியிலுள்
குறுக்கலைகளின் வேகம் 350ms^{-1} ஆகவும் இருப்பின், முதலின் மீற்ற
300Hz இலிருந்து 1000 Hz இற்கு மாற்றப்படும் போது பரிவு நிகழு
மீற்றன்களைக் காண்க :

ii. நீளம் 0.2 m ஐயுடைய வேறொரு இயல்பொத்த கம்பி மேலே குறியிட
கம்பியின் நுனி ஒன்றுடன் தொடுக்கப்பட்டு பரிசோதனை மறுபடியு
செய்யப்படின் நேரொத்த பரிவு மீற்றனைக் காண்க :

iii. தரப்பட்ட மீற்றன் வச்சினுள்ளே அடுத்த மேற்றொனியை
அவதானிப்பதற்கு மேலே (i) இலுள்ள கம்பியின் இழுவையை குறைந்
பட்சம் எவ்வளவால் மாற்ற வேண்டும்?

[விடை : 350, 700 Hz, 500, 700, 1000 Hz, 0.136 N]

அலைகளும் அலைவுகளும்

- a. 500 g திணிவுள்ள சிலிங்கி ஒன்றிலே 600 சுருளித்தடங்கள் உள்ள சிலிங்கியைக் கிடையாக வைத்து 3 m நீளத்துக்கு ஈர்க்கும் போது அதிர் செல்லுகின்ற குறுக்குத்தடிப்பு ஒன்றின் வேகம் 10ms^{-1} எனின், சிலிங்கியிலுள்ள இழுவையைக் கணிக்க.
- b. 150 சுருளித் தடங்கள் மட்டும் தற்போது பயன்படுத்தப்பட்டு 3 m இற்கு ஈர்க்கப்பட்டால் அதன் இழுவையைத் தொடக்கப்பொறுத்தின் ஆறு மடங்காக இருக்க காணப்படுமெனின் குறுக்குத் தடிப்பின் வேகம் யாது?

[விடை : 16.7 N , 49 ms^{-1}]

$5 \times 10^{-3} \text{ Kg m}^{-2}$ திணிவும் 1.5 m நீளமுள்ள சீரான ஒரு நாண் 1.125 N சுமையொன்றினால் ஈர்க்கப்படுகின்றது. நாணின் ஒரு முனை 50 Hz இல் அதிர்வறச் செய்தால், நாண் வழியே உருவாகும் அலைகளின் வேகத்தையும் உண்டாகும் தடங்களின் எண்ணிக்கையையும் காண்க.

[விடை : 15 ms^{-1} , 10]

2 m நீளமுடைய சீரான இழையொன்று 1.25 N இழையொன்றினால் ஈர்க்கப்படுகின்றது. இவ்விழையின் ஒரு முனை 25 Hz மீட்டறனில் அதிர்ச் செய்யப்படுகிறது. இழையின் முழு நீளம் வழியே 10 முழுத்தடங்கள் உருவாகுவதாக அவதானிக்கப்படுகிறது. இழை வழியேயான அலைகளின் வேகத்தையும் இழையின் திணிவையும் காண்க.

[விடை : 10 ms^{-1} , 25 g]

பல்தேர்வு வினாக்களின் விடைகள்

01.	4	02.	1	03.	1
04.	3	05.	3	06.	4
07.	2	08.	1	09.	1
10.	2	11.	5	12.	1
13.	2	14.	4	15.	4
16.	4	17.	1	18.	4
19.	3	20.	4	21.	5
22.	1	23.	4	24.	3
25.	4				

Handwritten signature