

Physics

இஸ்மாயில் B.Sc இயற்கணிதக் குறக்கலை

பல்தேர்வு வினாக்கள்

குறக்கலையின் வேகம் :

01. ஈர்க்கப்பட்டுள்ள இழையொன்றிலுள்ள குறுக்கு அலைகளின் வேகம் (3/97)
 - 1) அதிர்வு மீட்டரில் தங்கியிருக்கும்.
 - 2) அலையின் அலைநீளத்தில் தங்கியிருக்கும்.
 - 3) அலையின் வீச்சத்தில் தங்கியிருக்கும்.
 - 4) இழையிலுள்ள இழுவையில் தங்கியிருக்கும்.
 - 5) இழையின் நீளத்தில் தங்கியிருக்கும்.
02. ஒரு நீண்ட கிடையான இழையின் ஒரு முனையில் இருந்து மறுமுனைக்கு ஒரு குறுக்குத் துடிப்பு நகர 1 செக்கன் நேரம் எடுக்கின்றது. n மடங்கு இவ்விழையின் திணிவைக் கொண்ட இழுவையின் கீழ் இது ஈர்க்கப்பட்டிருந்தால் இழையின் நீளம் யாது?
 - 1) ngt
 - 2) ngt²
 - 3) ngt
 - 4) ng/t²
 - 5) nt²
03. ஒரு நீண்ட கிடையான இழையின் ஒரு முனையிலிருந்து மறுமுனைக்கு ஒரு குறுக்குத் துடிப்புச் செல்ல 0.2 செக்கன் நேரம் எடுக்கின்றது. n மடங்கு இவ்விழையின் திணிவைக் கொண்ட இழுவையின் கீழ் இது ஈர்க்கப்பட்டிருந்தால் இழையின் நீளம் யாது?
 - 1) 2n
 - 2) 2n/5
 - 3) 5n
 - 4) n/2
 - 5) 5n/2
04. ஒரு நீண்ட இழை கிடையாக ஈர்க்கப்பட்டுள்ளது. இவ்விழை 200N இழுவையில் ஈர்த்துக் கட்டப்பட்டுள்ளது இதன் ஒரு மீற்றர் நீளத்தின் திணிவு 200g ஆகும். இவ்விழையின் நீளம் 5m ஆயின் ஒரு முனையிலிருந்து அனுப்பப்படும் குறுக்குத் துடிப்பு மறுமுனையை அடைய எடுக்கும் நேரம் யாது?
 - 1) 0.5 s
 - 2) 1.0 s
 - 3) 1.5 s
 - 4) 2.0 s
 - 5) 2.5 s
05. ஒரு நீண்ட கிடையான இழையின் ஒரு முனையிலிருந்து மறுமுனைக்கு ஒரு குறுக்குத் துடிப்பு நகர்வதற்கு 0.1s தேவைப்படுகிறது. இவ்விழையைக் கம்பி ஒன்றின் மீது செலுத்தி 100 மடங்கு இழையின் திணிவைக் கொண்டுள்ள நிறையொன்றிற்கு இணைப்பதன் மூலம் இழையிலுள்ள இழுவை கொடுக்கப்படுகின்றது. இவ்விழையின் நீளம் யாது? இழையின் நிலைக்குத்துத் துண்டின் நீளம் புறக்கணிக்கத்தக்கது. (42/83)
 - 1) 1 m
 - 2) 2 m
 - 3) 10 m
 - 4) 50 m
 - 5) 100 m
06. ஒரு இழை இரு நிலையான புள்ளிகளில் கிடையாக ஈர்க்கப்பட்டுள்ளது. அதன் குறுக்கு வெட்டுமுகப்பரப்பு அரைமடங்காக்கப்பட்டு அதன் இழுவை இரண்டு மடங்காக்கப்பட்டால் இழையின் தற்போதைய அதிர்வெண்.
 - 1) இரண்டு மடங்காக்கப்படும்
 - 2) அரை மடங்காக்கப்படும்
 - 3) நான்கு மடங்காக்கப்படும்
 - 4) எட்டு மடங்காக்கப்படும்
 - 5) அதிர்வெண் மாற்றமடையாது.

நிலையான சிவை:

07. ஒரு இழையின் கயாத்தீன முனைகள் இரு நிலையான புள்ளிகளில் ஈர்க்கப்பட்ட ஒரு நிலையில் இணைக்கப்பட்ட ஒரு அதிர்வடையச் செய்யப்படுகின்றது. உருவாக்கப்படும் அதன் அலையின் அலைநீளம் λ ஆகவும் உருவாகும் கணுக்களின் எண்ணிக்கை n ஆகவும் இருந்தால் இழையின் நீளத்தின் பெறுமானம் யாது?
 - 1) $n\lambda/2$
 - 2) $\lambda(n+1)/2$
 - 3) $(n-1/2)\lambda$
 - 4) $(n-1)\lambda/2$
 - 5) $(n+1/2)\lambda$

Physics

01

U.M.Ismail

1) 4 2) 2 3) 2 4) 1 5) 3 6) 1 7) 4

08. ஒரு மெல்லிய இழை இரு புள்ளிகட்கிடையே கிடையாக குறிப்பிட்ட இழுவையின் கீழ் ஈர்க்கப்பட்டுள்ளது. L நீளமுள்ள இவ்விழையின் λ அலைநீளம் உடைய நிலையான அலை உருவாகும்போது ஏற்படும் கணுக்களின் எண்ணிக்கை யாது?
- 1) $(1-\lambda)/\lambda$ 2) $(1+\lambda)/\lambda$ 3) $2l/\lambda$ 4) $\frac{2l-\lambda}{\lambda}$ 5) $(2l+\lambda)/\lambda$
09. ஈர்க்கப்பட்ட 20 cm நீளமான இழையில் உருவாக்கப்படக்கூடிய 5cm அலை நீளமுடைய நிலையான அலையின் முரண்களுக்களின் எண்ணிக்கை யாது?
- 1) 4 2) 5 3) 8 4) 12 5) 20

இசைச்சுரங்கள்

10. ஒரு ஈர்க்கப்பட்ட இழை அதன் முன்கனம் இரு நிலையான புள்ளிகளில் இணைக்கப்பட்ட நிலையில் உள்ளது. இவ்விழையில் f அதிர்வெண் உடைய அலை உருவாக்கப்படும் போது ஒரு முரண்கணுவைக் கொண்ட நிலையான அலை உருவாகின்றது. இவ்விழை ஒத்திசைக்கூடிய அதிர்வெண் தொகுதி பின்வருவனவற்றுள் எவை?
- அ) f/2, f/3, f/4, f/5என்பன
ஆ) 3f, 5f, 7f, 9fஎன்பன
இ) 2f, 4f, 6f, 8fஎன்பன
- இவற்றுள் சரியானவை.
- 1) (அ) மட்டும். 2) (அ), (ஆ) மட்டும். 3) (அ), (இ) மட்டும்.
4) (ஆ), (இ) மட்டும். 5) (அ), (ஆ), (இ) எல்லாம்
11. நடுப்புள்ளியில் நெருட்டப்பட்ட அதிரும் இழை ஒன்றின் இரு பின்னடும் மேற்றொனிகள் 300Hz, 500Hz என்னும் அதிர்வெண்களை உடையன. இவ்விழையின் அடிப்படைச் சுரத்தின் அதிர்வெண் யாது? (56/88)
- 1) 40 Hz 2) 60 Hz 3) 80 Hz 4) 100 Hz 5) 120 Hz
12. ஒரு மெல்லிய இழை அதன் நடுப்புள்ளியில் கணு ஏற்படக்கூடியவாறு அதன் நடுப்புள்ளி அல்லாத வேறு ஒரு புள்ளியில் நெருடப்படுகின்றது. இதனால் பெறப்படும் இரு அடுத்துள்ள மேற்றொனிகள் அதிர்வெண்கள் முறையே 2750Hz, 3000Hz ஆகும். இதனால் பெறப்படும் ஐந்தாம் இசைச்சுரத்தின் (அனுசுரத்தின்) அதிர்வெண்ணின் பெறுமானம் பின்வருவனவற்றுள் எது?
- 1) 125 Hz 2) 625 Hz 3) 750 Hz 4) 1250 Hz 5) 1500 Hz
13. இரு முனைகளிலும் இணைக்கப்பட்ட ஒரு இழையில் உருவாகும் இரு அடுத்துள்ள மேற்றொனிகளின் அதிர்வெண்கள் முறையே 420Hz, 490Hz ஆகும். இவ்விழையில் உருவாகும் அடிப்படைச் சுரத்தின் அதிர்வெண் யாது?
- 1) 35 Hz 2) 50 Hz 3) 70 Hz 4) 105 Hz 5) 140 Hz

அடிப்படைச்சுரம் :-

14. ஒரே நீளமான இரு இழைகள் ஒன்றாக ஒலிக்கச் செய்யப்படும் போது அடிப்புகள் பெறப்படுகின்றன. இவ்விழை தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுக்களில் பிழையானது எது?
- 1) இழைகளில் இழுவைகள் சமனாக இருந்து அவற்றின் அடர்த்திகள் சற்று வித்தியாசப்படும் போது அடிப்புக் கேட்கும்.
2) இழைகளின் ஏகபரிமான அடர்த்திகள் சமனாக இருந்து அவற்றின் இழுவைகள் சற்றுவித்தியாசப்படும் போது அடிப்புக் கேட்கும்.
3) அலை நீளங்கள் சற்றுவித்தியாசப்படும் போது அடிப்புக் கேட்கும்.
4) அதிர்வெண்கள் சற்றுவித்தியாசப்படும் போது அடிப்புக் கேட்கும்.
5) அதிர்வெண் பொதுவாக வித்தியாசப்படும் போது அடிப்புக் கேட்கும்.
15. ஒரு இழையின் அடிப்படைத் தொனியின் அதிர்வெண் n ஆகும். இதன் பரிமாணங்களையும், அதே இழுவையையும் கொண்ட ஆனால், இதன் 1/4 மடங்கு அடர்த்தியையுடைய இழையின் அடிப்படைத் தொனியின் அதிர்வெண் யாது?
- 1) n/4 2) n/2 3) n 4) 2n 5) 4n
16. இரண்டு சம நீளமுடைய P, Q என்னும் இரு கம்பிகள் இரு நிலையான புள்ளிகளில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒரு கம்பி P யின் விட்டம் அதிலுள்ள இழுவை, அதன் திரவியத்தின் அடர்த்தி என்பன ஒவ்வொன்றும் கம்பி Q இனதின் இரண்டு மடங்காகும். கம்பிகள் இரண்டும் அதிர்வெண்கள் செய்யப்படுகிறது. கம்பி P இன் அதிர்வெண் n_1 ஆகவும் கம்பி Q யின் அதிர்வெண் n_2 ஆகவும் $n_1 : n_2$ என்னும் விகிதம் யாது?
- 1) 1 : 2 2) 2 : 1 3) 4 : 1 4) 1 : 4 5) 2 : 3

17. ஒரு நரம்பு இசைக்கருவியின் நீளம் 30 cm ஆகவும் அதன் அடிப்படைச் சுரத்தின் அதிர்வெண் 250Hz ஆகவும் உள்ளது. இவ் இசைக்கருவியின் இழையின் அதே குறுக்கு வெட்டுமுகப் பரப்பையுடைய மாதிரியின் 80cm நீளத்தின் திணிவு 1.6g ஆகும். இந்நரம்பு வாத்தியத்தின் இழையிலுள்ள இழுவை யாது? ✓
1) 22.5 N 2) 45.0 N 3) 67.5 N 4) 90.0 N 5) 112.5 N
18. இரு முனைகளிலும் நிலையாக இணைக்கப்பட்டுள்ள 25 cm நீளமான இழை ஒன்று 5kg இழுவையைக் கொண்டுள்ளது. இவ்விழையின் ஒருமீற்றர் நீளத்தின் திணிவு 5g ஆகும். இவ்விழையின் அடிப்படைச் சுரத்தின் அதிர்வெண் யாது? ✓
1) 125 Hz 2) 150 Hz 3) 175 Hz 4) 200 Hz 5) 225 Hz
19. ஈர்க்கப்பட்ட 1m கம்பி ஒன்றினது குறுக்கு அதிர்வுகளினது அடிப்படைச்சுரத்தினது மீற்றன் 320 Hz ஆகும். அதே இழுவையின் கீழுள்ளதும் 1m நீளமுள்ளதும் ஆனால் 4 மடங்கு பெரியதான விட்டத்தைக் கொண்டதுமான அதே திரவியத்தாலான இரண்டாவது கம்பி ஒன்றினது அடிப்படை மீற்றன் யாது? (31/98 புதியது) ✓
1) 80 Hz 2) 160 Hz 3) 320Hz 4) 640 Hz 5) 1280 Hz
20. ஒரே நீளத்தைக் கொண்டவையும் ஒரே இழுவைக்கு உட்படுத்தப்படுபவையுமான A, B என்னும் இரு உருக்கு வயலின் இழைகள் முறையே F_1, F_2 என்னும் அடிப்படை மீற்றனைக் கொண்டுள்ளன. ✓
A யின் விட்டம் d_1 எனும் விகிதம் யாது (34/96)
B யின் விட்டம் d_2 எனும் விகிதம் யாது
1) $F_1 \setminus F_2$ 2) $\sqrt{F_1 \setminus F_2}$ 3) $F_1 \setminus F_2^2$ 4) $F_2 \setminus F_1$ 5) $F_2^2 \setminus F_1^2$
21. ஒரே திரவியத்தினாலான சமமான நீளமுடைய இரு இழைகள் அடிப்படைச் சுரத்தில் ஒலிக்கச் செய்யப்படுகின்றன. இவ்விழைகளில் விட்டங்கள் 2 : 3 என்னும் விகிதத்தில் உள்ளது இரு இழைகளும் சமமான இழுவையைக் கொண்டிருந்தால் அவற்றின் அடிப்படைச் சுரத்தின் அதிர்வெண்களின் விகிதம் யாது? ✓
1) 2 : 3 2) 3 : 2 3) 4 : 9 4) 9 : 4 5) 8 : 27
22. ஈர்க்கப்பட்ட இழையொன்றின் அடிப்படை ஆகாரத்தின் மீற்றன் 300Hz ஆகும். இதே இழுவையின் கீழ் இழையின் நீளம் 1/4 மடங்கால் குறைக்கப்பட்டால் அடிப்படைச் சுரத்தின் அதிர்வெண் யாது? ✓
1) 225 Hz 2) 300 Hz 3) 350 Hz 4) 400 Hz 5) 1200 Hz
23. ஒரு இழை குறிப்பிட்ட இழுவையின் கீழுள்ளபோது n அதிர்வெண்களையுடைய அடிப்படைச் சுரத்தைக் கொடுக்கிறது. இழையின் நீளம் 1/2 மடங்காக மாற்றப்பட்டு இழுவை 2 மடங்காக மாற்றப்பட்டால் பெறப்படும் அடிப்படைச் சுரத்தின் அதிர்வெண் யாது? ✓
1) n/2 2) n/2 3) n 4) $\sqrt{2}n$ 5) $2n\sqrt{2}$
24. n மீற்றனையுடைய இசைக்கவை ஒன்று T இழுவைக்கு உட்படுத்தப்பட்டதும் l நீளமுடையதுமான சுரமானிக் கம்பியொன்றின் அடிப்படைச் சுரத்துடன் பரிவலிபுள்ளது. 2n மீற்றனையுடைய இசைக்கவை ஒன்றுடன் பரிவலிபுள்ள 2T இழுவைக்கு உட்படுத்தப்பட்ட அதே கம்பியின் நீளம் யாது? (42/79) ✓
1) l 2) 2l 3) l/2 4) $\sqrt{2}l$ 5) $l/\sqrt{2}$
25. ஒரு உலோகக்கம்பி 0.5 m நீளமும் 0.5g திணிவும் உடையது. இக்கம்பி 90N இழுவையின் கீழ் ஈர்க்கப்பட்டுள்ள நிலையில் அதன் வழியே குறுக்கு அலை ஒன்று நிலையான அலையை ஏற்படுத்துகின்றது. இவ்வாறு பரிவுறும் போது அதன் அடிப்படை அதிர்வெண் யாது? ✓
1) 150 Hz 2) 300 Hz 3) 330 Hz 4) 450 Hz 5) 600 Hz
26. ஒரு சுரமானிக்கம்பி 50cm நீளத்தையுடையது இக்கம்பி இரு நிலையான புள்ளிகளுக்கிடையில் நன்றாக ஈர்க்கப்பட்ட நிலையில் பேணப்படுகிறது. இதனால் இக்கம்பி அதன் நீளத்தின் 1% நீட்சியடைந்துள்ளது இக்கம்பி அதன் அடிப்படைச்சுரத்தில் அதிரும் போது 256 Hz அதிர்வெண்ணைக் கொண்ட இசைக்கவர் ஒன்றுடன் ஒரு செக்கனுக்கு 4 அடிப்புக்களைக் கொடுத்தது. இசைக்கவர் சற்று உராய்ப்பும்போது அடிப்புக்கள் குறைவடையக் காணப்பட்டது. இக்கம்பித் திரவியத்தில் ஒலியின் வேகம் யாது? ✓
1) 252 ms⁻¹ 2) 256 ms⁻¹ 3) 260 ms⁻¹ 4) 2520 ms⁻¹ 5) 26000 ms⁻¹
27. ஒரு சுரமானிக்கம்பி ஒரு சதுர மில்லிமீற்றர் குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பையும் 50cm நீளத்தையும் உடையது இது இரு நிலையான புள்ளிகளுக்கிடையில் ஒரு குறித்த இழுவையின் கீழ் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இக் கம்பியின் திரவியத்தின் அடர்த்தியானது பெறுமானம் 8000kgm⁻³ ஆகும். இக்கம்பியில் 150Hz இழுவையின் பெறுமானம் யாது? ✓
1) 90 N 2) 180 N 3) 270 Hz 4) 360 Hz 5) 450 Hz
28. ஒரு 50 cm நீளமான சுரமானிக்கம்பியின் திணிவு 5×10^{-3} kg ஆகும். இது இரு புள்ளிகளுக்கிடையில் 40 kg இழுவையின் கீழ் ஈர்க்கப்பட்டுள்ளது. இக்கம்பி அதன் மத்திய புள்ளியில் நெருட்டப்படும் போது இழிவு ✓
1) 90 N 2) 180 N 3) 270 Hz 4) 360 Hz 5) 450 Hz

17) 2

18) 4

19) 4

20) 4

21) 4

22) 4

23) 5

24) 5

25) 2

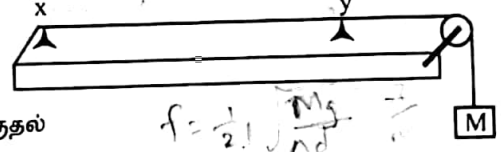
26) 3

அதிர்வெண் யாது?

- 1) 50 Hz 2) 100 Hz 3) 150 Hz 4) 200 Hz 5) 250 Hz

✓ 29. ஒரு சுரமானிக்கம்பி அருகிலுள்ள படத்தில் காட்டியவாறு செப்பஞ்செய்யப்பட்டுள்ளது. இதன் பாலங்கள் x,y இற்கு இழையிலுள்ள கம்பி அதன் அடிப்படை அதிர்வெண் 50Hz உடன் அதிர்கிறது. இதன் அடிப்படை அதிர்வெண் அதிகரிக்கப்படுவதற்கு.

- 1) சுமை M ஐ அரைமங்காக்குதல்
2) சுமை M ஐ இரட்டித்தல்.
3) பாலங்களுக்கு இடைப்பட்ட தூரம் x,y ஐ இரட்டித்தல்.
4) பாலங்களுக்கு இடைப்பட்ட தூரம் x,y ஐ அரைமங்காக்குதல்
5) சுரமானிக்கம்பியின் அலகுத்தன்மையை இரட்டித்தல்.



30. 0.5 m வேறாக்கத்திலுள்ள இரண்டு நிலைத்த ஆதாரங்களுக்கிடையிலே ஈர்க்கப்பட்ட இழை ஒன்றிலேயுள்ள இழைவயானது இவ்விழையின் அடிப்படை மீறன் 440 Hz ஆக வரும்வரை சரிசெய்யப்பட்டுள்ளது. இவ்விழை வழியேயான குறுக்கலையின் கதி (06/99)

- 1) 110 ms⁻¹ 2) 220 ms⁻¹ 3) 330 ms⁻¹ 4) 440 ms⁻¹ 5) 880 ms⁻¹

0.4m

31. 0.4 m நீள வயலின் இழையொன்று 480 Hz அடிப்படை மீறனுக்கு இசைவாக்கப்பட்டுள்ளது. அடிப்படை மீறனை 600 Hz ஆக உயர்த்துவதற்கு இவ் இழை எவ்வளவினால் குறைக்கப்படல் வேண்டும்? (36/95)

- 1) 10 cm 2) 8 cm 3) 6 cm 4) 4 cm 5) 2 cm

32. 1 m நீளமுடைய ஈர்த்த கம்பியொன்றினுடைய குறுக்கு அதிர்வினது அடிப்படை ஆகாரத்தின் மீறன் 256 Hz ஆகும். இதே இழைவயில் அக்கம்பியின் நீளத்தை 0.4 m ஆகக் குறைக்கும்போது அடிப்படை மீறன் யாது? (12/81)

- 1) 102 Hz 2) 162 Hz 3) 312 Hz 4) 416 Hz 5) 640 Hz

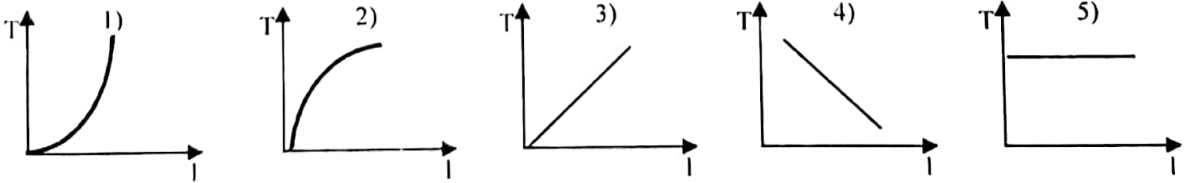
33. ஈர்க்கப்பட்ட சுரமானிக்கம்பி ஒன்று 40 cm நீளமுடையது. இக்கம்பியில் குறுக்கு அலைகள் உருவாக்கப்படும் போது அதன் அடிப்படை அதிர்வெண் 640 Hz ஆகக் காணப்பட்டது. இக்கம்பியின் இழைவயை மாற்றாது அதன் நீளத்தை 100 cm ஆக மாற்றும் போது அடிப்படைத் தொனியின் அதிர்வெண் யாது?

- 1) 128 Hz 2) 256 Hz 3) 472 Hz 4) 640 Hz 5) 873 Hz

✓ 34. ஒரு சுரமானிக்கம்பி 1m நீளத்தையுடையது இக்கம்பி ஒரு இசைக்கவரின் அதிர்வெண்ணிற்குச் சமமான அதிர்வெண்ணையுடைய அடிப்படைச்சுரத்தைக் காட்டுகிறது. இக்கம்பியின் இழைவ மாறாதிருக்க நீளம் 0.05m இனால் குறைக்கப்படும் போது அதே ஒலிக்கும் இசைக்கவருடன் ஒலித்து 10Hz அதிர்வெண்ணை உடைய அடிப்படைக் கொடுக்கின்றது. இசைக்கவரின் அதிர்வெண் யாது?

- 1) 175 Hz 2) 180 Hz 3) 190 Hz 4) 195 Hz 5) 200 Hz

✓ 35. ஒரு சுரமானிப்பரிசோதனையில் சுரமானியின் இழைவயின் பெறுமானம் மாற்றப்பட்டு அதிரும் இழையின் இழைவயின் பெறுமானம் மாற்றப்பட்டு அதிரும் இழையின் நீளம் அளக்கப்பட்டது. சுரமானி பரிசோதனை முழுவதும் ஒரே வகையான இசைக்கரத்திலேயே அதிருமாறு ஒழுங்கு செய்யப்பட்டு இருந்தது. இழையின் இழைவயை y அச்சிலும், இழையின் பரிவுறும் நீளத்தை x அச்சிலும் கொண்டு வரையப்படும் வரைபு பின்வருவனவற்றுள் எது?



மேற்றொலிகள்: -

36. நடுப்புள்ளியில் நெருப்பப்பட்ட அதிரும் இழை ஒன்றின் இரு அடுத்துள்ள மேற்றொலிகள் 300Hz, 400Hz என்னும் அதிர்வெண்களையுடையன. இவ்விழையின் அடிப்படைச் சுரத்தின் அதிர்வெண் யாது?

- 1) 25 Hz 2) 50 Hz 3) 100 Hz 4) 125 Hz 5) 150 Hz

37. ஈர்க்கப்பட்ட இழையொன்றின் அடிப்படை மீறனுக்கும் மூன்றாவது அடிப்படை மீறனுக்கும் இடையிலுள்ள வித்தியாசம் 400 Hz ஆகும். 0.5 m நீளமுள்ள இவ்விழை 400N இழைவக்கு உட்படுத்தப்பட்டிருப்பின் இழையின் ஓரலகு நீளத்தின் திணிவின் பெறுமானம் யாது? (53/84)

- 1) 0.01 kgm⁻¹ 2) 0.02 kgm⁻¹ 3) 0.09 kgm⁻¹ 4) 0.10 kgm⁻¹ 5) 0.20 kgm⁻¹

28) 4 29) 4 30) 4 31) 2 32) 5 33) 2 34) 5 35) 1 36) 2 37) 1

38. முனைகளில் நிலையாக பொருத்தப்பட்டுள்ள இழையொன்று அதன் நடுப்புள்ளியில் நெருட்டப்படும் போது f_1 மீட்டர்னை உடைய அடிப்படைச் சுரத்தைக் காலுகிறது. இதே இழை வேறு ஒரு புள்ளியில் நெருட்டப்படும் பொது முதல் மேற்றொனி மீட்டர்னை f_2 உருவாக்கப்படுகிறது. f_2/f_1 என்ற விகிதம் யாது? (21/85)

- 1) 2 2) $1/2$ 3) 4 4) $1/4$ 5) 1

39. இழையும் நடுவில் பிடுங்கப்படும் போது 50 cm நீளமுள்ள இழையால் எழுப்பப்படும் சுரம் இன்னொரு 150 cm நீளமுள்ள இழையால் எழுப்பப்படும் சுரத்தின் நான்கு மடங்கு அதிர்வெண்ணை உடையதாகும். இரு இழைகளிலும் உள்ள இழைவைய சமனானதாயின் இரு இழைகளினதும் அலகுத் திணிவுகளின் விகிதம் யாது?

- 1) 3 : 4 2) 4 : 3 3) 9 : 16 4) 16 : 9 5) 27 : 81

40. ஒரு சுரமானிக் கம்பி மூன்றாம் மேற்றொனியில் அதிரும் போது அதன் அதிர்வெண் 400 Hz ஆகும். அதிரும் இழையின் பகுதியின் நீளம் 0.25 m ஆகவும். அதன் விட்டம் 0.002 m ஆகவும் உள்ளது. இழையின் திரவியத்தின் அடர்த்தி 3500 kgm^{-3} ஆகும். சுரமானிக்கம்பியின் இழைவைய யாது?

- 1) 27.5 N 2) 55 N 3) 82.5 N 4) 110 N 5) 137.5 N

41. ஒரு சுரமானிக் கம்பி மாறா இழைவைய T யில் பேணப்படுகிறது. இந் நிலையில் f என்னும் அதிர்வெண்ணை உடைய அடிப்படைச் சுரத்தைக் கொடுக்கிறது. இக் கம்பி இதே அதிர்வெண்ணையுடைய முதலாம் மேற்றொனியில் இசைக்கச் செய்வதற்கு அதன் இழைவைய எண்ணவாக மாற்றப்பட வேண்டும்.

- 1) T/4 2) T/2 3) T 4) 2 T 5) 4 T

42. பின்வரும் கூற்றுக்களை அவதானிக்க.

- A - சுரமானியில் நிறையானது நீரில் அமிழ்த்தப்படும் போது அடிப்படைச் சுரத்திற்கான பரிவு மீட்டர்னை குறைகின்றது.
B - 256 Hz, 384 Hz மீட்டர்னைகளை உடைய இரு இசைக்கவைகள் ஒருமித்து ஒலிக்கப்படும் போது 128 Hz அடிப்பு மீட்டர்னை கேட்கும்.

C - ஒலி முறிவடையக் கூடியது.

பின்வருவனவற்றுள் எது உண்மையானது.

- 1) (A), (B) மட்டும். 2) (A), (C) மட்டும் உண்மையானவை 3) (B), (C) மட்டும்.
4) (A), (B), (C) எல்லாம் 5) (A), (B), (C) எல்லாம் உண்மையற்றவை

43. ஈர்த்த இழை ஒன்றின் நுனி ஒன்று சுவர் ஒன்றுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இழையின் மற்றைய நுனி மீட்டர்னை f_1 , உடன் அதிரும் போது இழை வழியே நின்ற அலை ஒன்று உண்டாக்கப்படுகிறது. இழையிலே தடங்களின் எண்ணிக்கையை மாறாமல் பேணிக் கொண்டு அதன் இழைவைய இப்போது மும் மடங்காக்கப்படுகிறது. இழையின் புதிய மீட்டர்னை f_2 எனின் விகிதம் f_2/f_1 ஆனது.

- 1) $1/3$ 2) $1/3$ 3) 3 4) 3 5) 9

44. இரு முனைகளிலும் நிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ள ஈர்த்த இழை ஒன்றின் அடிப்படையினதும் முதலாம் மேற்றொனியினதும் மீட்டர்னைகள் முறையே f_1 , f_2 ஆகும் விகிதம் f_1/f_2 ஆனது.

- 1) 0.5 2) 1 3) 2 4) 4 5) 6

45. இசைக்கவை ஒன்றின் மீட்டர்னை 256 Hz ஆகும். இது சுரமானிக் கம்பி ஒன்றுடன் ஒலிக்கச் செய்யப்பட்டபோது செக்கனுக்கு 3 அடிப்புகள் கேட்டன கம்பியின் இழைவைய குறைக்கப்பட்ட போது மீண்டும் செக்கனுக்கு 3 அடிப்புகள் கேட்டன. இழைவையைக் குறைந்த பின் சுரமானிக்கம்பியின் மீட்டர்னை யாது?

- 1) 250 Hz 2) 253 Hz 3) 256 Hz 4) 259 Hz 5) 262 Hz

46. ஒரு சுரமானிக் கம்பி மாறா இழைவையின் கீழ் அதிர்வடையச் செய்யப்பட்ட போது 512 Hz அதிர்வெண்ணையுடைய இசைக்கவர் ஒன்றுடன் செக்கனுக்கு 2 அடிப்புகளைக் கொடுத்தது. சுரமானிக் கம்பியின் நீளம் 2 mm இனால் அதிர்வடையப்பட்ட போது அவ்வடிப்புகள் மறைந்தன சுரமானிக் கம்பியின் ஆரம்ப அதிர்வெண் யாது?

- 1) 510 Hz 2) 512 Hz 3) 514 Hz 4) 516 Hz 5) 518 Hz

47. இசைக்கவை ஒன்றின் மீட்டர்னை 265 Hz ஆகும். இது சுரமானிக் கம்பி ஒன்றுடன் ஒலிக்கச் செய்யப்பட்டபோது செக்கனுக்கு 3 அடிப்புகள் கேட்டன கம்பியின் இழைவைய குறைக்கப்பட்ட போது மீண்டும் செக்கனுக்கு 3 அடிப்புகள் கேட்டன. இழைவையைக் குறைந்த பின் சுரமானிக்கம்பியின் மீட்டர்னை யாது?

- 1) 250 Hz 2) 253 Hz 3) 256 Hz 4) 259 Hz 5) 262 Hz

48. ஒரு கம்பி 256 Hz அதிர்வெண்ணையுடைய அடிப்படைச் சுரத்தை ஒலிக்கிறது. இதன் நீளத்தை என்ன விகிதத்தில் பிரித்தால் அதன் அடிப்படைச் சுரத்தின் மீட்டர்னை 640 Hz ஆக இருக்கும்?

- 1) 1 : 1 2) 1 : 2 3) 2 : 3 4) 1 : 4 5) 4 : 9

49. ஆரைகள் r, 2r ஐ உடைய சம நீளமுடைய இரு கம்பிகள் முனைக்கு முனை பொருத்தப்பட்டு உருக்கி ஒட்டப்படுகின்றன. இக் கம்பி நிலையான புள்ளிகளுக்கு இடையே பொருத்து மத்தியில் இருக்கத்தக்கதாக

இணைக்கப்படுகின்றது. இதில் நிலையான அலை உருவாகும் போது பொருத்தில் கணு உருவாகிறது. ஒவ்வொரு பக்கமும் உருவாகும் தடங்களின் எண்ணிக்கை கட்டு இடையிலான விகிதம் யாது?

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

50. ஒரு சுரமானிக் கம்பியின் நீளம் மாறா இழுவையின் கீழ் மாற்றியமைக்கப்படுகிறது. இசைக்கவர் ஒன்றுடன் இச்சுரமானி ஒன்றாக ஒலிக்கச் செய்யப்பட்ட போது அதன் நீளம் a , b ஆக உள்ள இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் செக்கனுக்கு n அடிப்புக்கள் கேட்டன. $a > b$ ஆயின் இசைக்கவரின் அதிர்வெண் யாது?

- 1) $\frac{(a-b)n}{a+b}$ 2) $\frac{(a+b)n}{a-b}$ 3) $\frac{(b-a)n}{a+b}$ 4) $\frac{(b+a)n}{b-a}$ 5) $\frac{an}{b}$

51. ஒரு வயலின் இழை 176 Hz அதிர்வெண்ணுடைய அடிப்படைச் சுரத்தின் பரிவு உறுகிறது. அதன் நீளத்தை என்ன வீதித்தில் பிரிக்கத்தக்கதாக விரலை வைத்தால் அதன் அடிப்படைச் சுரத்தின் மீடறன் 440 Hz ஆக இருக்கும்?

- 1) 1 : 2 2) 2 : 3 3) 3 : 4 4) 4 : 5 5) 5 : 6

52. ஒரு இசைக்கவர் ஒரு சுரமாளியுடன் ஒத்திசைக்கின்றது. ஈர்க்கப்பட்ட சுரமானிக்கம்பியின் அதிரும் பகுதியின் நீளம் 40cm, 50cm ஆகவுள்ள இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் செக்கனுக்கு 4 அடிப்புக்களை கொடுக்கின்றது. இசைக்கவரின் அதிர்வெண் யாது?

- 1) 36 Hz 2) 40 Hz 3) 50 Hz 4) 54 Hz 5) 90 Hz

53. ஈர்க்கப்பட்ட சுரமானிக்கம்பியொன்று அதனது நீளங்கள் 143 cm ஆகவும் 145 cm ஆகவும் இருப்பின் இசைக்கவை ஒன்றுடன் செக்கனுக்கு 2 அடிப்புக் கொடுக்கிறது. இவ் இசைக்கவரின் மீடறன் யாது?

- 1) 144 Hz 2) 284 Hz 3) 286 Hz 4) 288 Hz 5) 290 Hz

54. சுரமானிக்கம்பியொன்றின் குறிப்பிட்ட நீளம் ஒன்று இன்னுமொரு சுரமானிக்கம்பியுடன் அதிர்ச் செய்யப்பட்ட போது வெவ்வேறான இரு சந்தர்ப்பங்களில் இக்கம்பியினது 122cm, 120cm ஆகிய நீளங்களுக்கு செக்கனுக்கு 2 அடிப்புக்களை உண்டாக்கியது. இவ்விரு சந்தர்ப்பங்களிலும் இரண்டாவது கம்பியினது இழுவை ஒரே அளவாயிருக்கையில் அவை ஒரே மேற்றொனியில் அதிர்ச் செய்யப்பட்டன. முதலாவது கம்பியின் அதிர்வின் மீடறன் (59/94)

- 1) 238 Hz 2) 240 Hz 3) 242 Hz 4) 244 Hz 5) 246 Hz

55. ஒரு சுரமானி இழை l நீளமுடையது இவ்விழை ஒரு கூரிய விளிம்பைக் கொண்ட பாலத்தினால் இரு பங்குகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இப்பங்குகளின் நீளங்கள் ஒன்றுக்கொன்று e என்னும் நீளத்தினால் வித்தியாசப்படும் போது செக்கனுக்கு n அடிப்புக்கள் அவதானிக்கப்பட்டன. இச்சுரமானி இழையின் குறைந்த நீளமுள்ள பகுதியின் அதிர்வெண் யாது?

- 1) $\frac{n(l-e)}{2n}$ 2) $\frac{n(l+e)}{2e}$ 3) $\frac{2ne}{l+e}$ 4) $\frac{2n(l-e)}{3e}$ 5) $\frac{2n(l+e)}{e}$

56. ஒரு சுரமானிக்கம்பி 90N இழுவையின் கீழ் நிலையான இரு புள்ளிகளுக்கு இடையே ஈர்க்கப்பட்டுள்ளது. இக்கம்பி சீரான குறுக்கு வெட்டு முகப்பரப்பு உடையது. இதன் குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பு 1 mm^2 ஆகும். இக்கம்பி திரவியத்தின் அடர்த்தி 2250 kg/m^3 ஆகும். 50cm நீளமான இக்கம்பி நிலையாக இணைக்கப்பட்ட முனையிலிருந்து 20 cm தூரத்தில் உள்ள புள்ளி ஒன்றில் அதிராது பிடிக்கப்பட்டு அதில் ஒரு நிலையான அலை உருவாக்கப்படுகிறது. அவ்வலையின் அதிர்வெண் அதிர்வெண் யாது?

- 1) 500 Hz 2) 1000 Hz 3) 200 Hz 4) 1200 Hz 5) 1500 Hz

தண்ணீர்ப்பு: -

57. ஒரு சுரமானிக்கம்பியின் இழை கம்பியின் மேலாகச் சென்று ஒரு திணிவைத் தாக்குகிறது. இந்நிலையில் அதிர்ச் செய்யப்படும் போது அது ஒரு இசைக்கவருடன் பிரிவுறுகிறது. சுரமானிக்கம்பியின் பரிவுறும் நீளம் L ஆகும். சுரமாளியில் இழுவையை ஏற்படுத்தும் திணிவை d அடர்த்தியை உடைய திரவம் ஒன்றினுள் முற்றாக அமிழ்த்திப்போது அதே இசைச்சுரத்துடன் அதே இசைக்கவருடன் ஒத்திசைப்பதற்கு சுரமானியின் இழையின் அதிரும் பகுதியின் நீளத்தை e இனால் மாற்றவேண்டியிருக்கின்றது. சுரமானிக்கம்பியின் ஆரம்பப் பரிவுறும் நீளம் L ஆகும். சுரமானியின் இழுவையை ஏற்படுத்தப் பயன்படுத்திய திணிவின் அடர்த்தி யாது?

- 1) $dL^2(2L-e)e$ 2) $dL^2e/(2L-e)$ 3) $dL^2/e(2L+e)$
4) $e(2L-e)/dL^2$ 5) $dL^2/(2L-e)e$

58. மேலே உள்ள பிரசினத்தில் பயன்படுத்திய அதே திணிவை வேறு ஒரு திரவத்தில் முற்றாக அமிழ்த்தி அதே இசைக்கவருடன் ஒத்திசைக்கச் செய்வதற்கு சுரமானிக் கம்பியின் பரிவுறும் நீளத்தை அதன் ஆரம்பப் பெறுமானத்திலிருந்து n இனால் மாற்ற வேண்டியிருந்தது. இசைச்சுரத்தில் மாற்றம் இல்லை திரவத்தின் அடர்த்தி யாது?

- 1) $dL^2(2L-n)n$ 2) $n(2L-n)$ 3) $\frac{n(2L-n)d}{e(2L-e)}$

4) $eL^2/(2L-n)$

5)

59. அடிப்படைத் தொனியில் ஒலிக்கச் செய்யப்பட்ட ஒரு மெல்லிய இழை $2L$ நீளம் உடையது. இதன் அடிப்படைச் சுரத்தின் அதிர்வெண் n ஆகும். இவ்விழையின் குறுக்கு வெட்டு முகப்பரப்பின் ஆரை R ஆகும். இவ்விழையானது நீரில் கரையாத ஒரு திண்மத்தை அதன் முனையில் இணைப்பதால் ஈர்க்கப்பட்டுள்ளது. இத் திண்மத்தை ஒரு முகவையிலுள்ள d அடர்த்தியுடைய நீரில் முற்றாக அமிழ்த்தியபோதும் இவ்விழை அதே அதிர்வெண்ணுடன் அதிர்வதற்கு அதன் நீளம் அரைவாசியாக குறைக்கப்பட வேண்டியிருந்தது. இவ்விழையின் இழுவையை ஏற்படுத்துவதற்காக அதன் நுனியில் தொங்கவிடப்பட்ட திண்மத்தின் அடர்த்தி யாது?
- 1) $4d/3$ 2) $3d/4$ 3) $3d$ 4) $4d$ 5) $(3 + 4d)/3$
60. ஒரு உருக்கு கம்பி ஒரு முனையில் நிலையாக இணைக்கப்பட்டு அதன் மறுமுனையில் 3600 kgm^{-1} அடர்த்தியுடைய திண்மத்தை இணைப்பதால் அதற்கு இழுவை வழங்கப்பட்டுள்ளது. இக் கம்பி 300 Hz அதிர்வெண்ணுடைய அலையை உருவாக்குகிறது. இத்திண்மம் 1100 kgm^{-3} அடர்த்தியை உடைய திரவம் ஒன்றினுள் அமிழ்த்தப்பட்டால் இக்கம்பி காலும் அலையின் புதிய அதிர்வெண் யாது?
- 1) 250 Hz 2) 275 Hz 3) 300 Hz 4) 325 Hz 5) 360 Hz

உயர்த்து :-

61. சுரமாளியொன்றை நிலையாயுள்ள உயர்த்தி ஒன்றில் வைத்து அதிர்ச் செய்தபோது அதன் ஒரு ஒலிக்கும் இசைக்கவையுடன் ஒத்திசைத்தது. உயர்த்தி ஒரு மாறா ஆர்முடுகலுடன் மேல்நோக்கி இயங்கிய போது அதே இசைக்கவையுடன் சுரமானி ஒத்திசைப்பதற்கு அதன் நீளத்தை e இனால் மாற்ற வேண்டியிருந்தது. சுரமானிக் கம்பியின் ஆரம்ப நீளம் L ஆயின் உயர்த்தியில் ஆர்முடுகல் யாது?
- 1) $g(L + e)^2/L^2$ 2) $eL^2(2L - e)g$ 3) $\frac{e(2L - e)g}{L^2}$
- 4) $\frac{e(2L + e)g}{L^2}$ 5) $\frac{L^2(2L + e)g}{e}$
62. உயர்த்தி ஒன்றில் வைக்கப்பட்டுள்ள சுரமானி ஒன்று அதன் முதலாம் இசைச்சுரத்தில் ஒலித்துக் கொண்டிருக்கிறது. அதிரும் இழையின் நீளம் 0.5 m ஆகும். உயர்த்தி ஓய்வில் உள்ளபோது அது ஒரு ஒலிக்கும் இசைக்கவருடன் ஒத்திசைக்கக் காணப்பட்டது. சுரமானி இழையில் இழுவையை ஏற்படுத்தப்பயன்படுத்தப்படும் திணிவு $4g$ உயர்த்தி மேல் நோக்கி ஒரு சீரான ஆர்முடுகலுடன் இயங்கும் போது செக்கனுக்கு ஒரு அடிப்பைக் கொடுத்தது. உயர்த்தியின் ஆர்முடுகல் யாது? சுரமானிக்கம்பியின் ஓரலகு நீளத்தின் திணிவு 0.01 kgm^{-1} ஆகும்.
- 1) 6.5 ms^{-2} 2) 12.5 ms^{-2} 3) 25 ms^{-2} 4) 50 ms^{-2} 5) 75 ms^{-2}
63. ஒரு சுரமானிக்கம்பி நிலையான கம்பி ஒன்றின் மேலாகச் சென்று நிலைக்குத்தாகத் தொங்குகின்றது. இக் கம்பியின் சுயாதீன முனையில் ஒரு மாறாத நிறை இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இக்கம்பியுடன் n_1 அதிர்வெண்ணுடைய ஒரு இசைக்கவர் ஒன்றாக ஒலிக்கச் செய்யப்பட்டபோது அது ஒத்திசைக்கக் காணப்பட்டது. இச்சுரமானி அமைப்பு ஒரு இறங்கும் உயர்த்தியில் வைக்கப்பட்டபோது அது n_2 எனும் அதிர்வெண்ணுடைய இசைக்கவர் ஒன்றுடன் ஒத்திசைக்கக் காணப்பட்டது. புவியீர்ப்பு ஆர்முடுகலின் பெறுமானம் g ஆயின் இறங்கும் அவ் உயர்த்தியின் ஆர்முடுகல் யாது?
- 1) $\frac{g(n_1^2 - n_2^2)}{n_1^2}$ 2) $\frac{g(n_2^2 - n_1^2)}{n_2^2}$ 3) $\frac{g(n_2^2 - n_1^2)}{n_1^2 + n_2^2}$ 4) $\frac{g(n_1 - n_2)}{n_1}$ 5) $\frac{g(n_1^2 - n_2^2)}{n_1^2}$

அமைப்புக்கட்டுரை வினாக்கள்

01. சுரமானி ஒன்றைப் பயன்படுத்தி இசைக்கவர் ஒன்றின் அதிர்வெண்ணைத் துணிவதற்கு ஒரு மாணவன் திட்டமிடுகின்றான்.
- a) பரிவு கேட்பதற்கு இசைக்கப்பட்ட இசைக்கவரை எங்கே வைத்தல் வேண்டும்?
அதன் விவரம் என்ன?
- b) அடிப்படைப் பரிவுறும் நீளத்தைத் துணிவதற்கு என்ன நடவடிக்கை மேற்கொள்ளப்படல் வேண்டும்.
அதன் விவரம் என்ன?
- c) வெவ்வேறு நிறைகளை (m) பயன்படுத்தி சுரமானியில் வெவ்வேறு இழுவைகளை ஏற்படுத்துவதால் அவ் இழுவைக்கு உரிய அடிப்படைப் பரிவிற்கான நீளம் l அம்மாணவனால் கணிக்கப்பட்டது. m, l, f என்பவற்றிற்கு இடையிலான தொடர்பை சுரமானிக் கம்பியின் ஓரலகு நீளத்திணிவு m ஐ தொடர்புபடுத்தி எழுதுக.

59) 1

60) 1

61) 4

62) 2

63) 1

$$f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}}$$

d) i) இம்மாணவனால் கணிக்கப்பட்ட எந்தளம் உயர் செழ்மையைக் கொண்டிருக்கும். (T உயர்வு) உயர் நீளம், மீட்டும்மைமையை விடாமலிருக்கும்.

ii) இதற்கான காரணம் யாது?

நீளம் அதிகரிக்கும் போது, மீட்டும்மைமையை அதிகரிக்கும் போது, மீட்டும்மைமையைக் காக்கும்.

e) இப்பரிசோதனையில் மாணவனால் வரையப்பட்ட வரைபு தரப்பட்டுள்ளது.

$$f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}}$$

$$f^2 = \frac{1}{4L^2} \cdot \frac{T}{m}$$

$$L^2 = \left(\frac{1}{4f^2 m} \right) T$$

$$L = \frac{1}{2f} \sqrt{\frac{T}{m}}$$

i) வரைபின் படித்திறனைத் துணிவதற்கு நீர் பயன்படுத்தும் இரு பொருத்தமான புள்ளிகள் அம்புக்குறியினால் குறித்துக்காட்டுக.

ii) வரைபின் படித்திறனைக் காண்க.

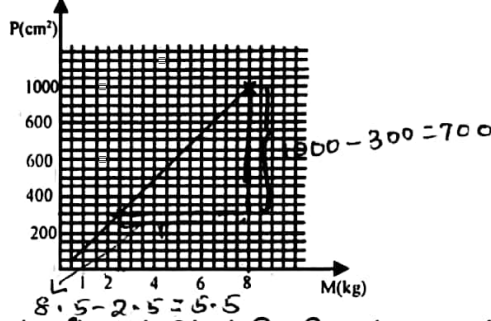
$$m = \frac{T \cdot L^2}{4f^2}$$

$$5 \cdot 5 \cdot 10^{-4}$$

iii) $m = 8 \times 10^{-4} \text{ kgm}^{-1}$ ஆயின் இசைக்கவரின் மீட்டிறனைக் காண்க.

$$L = \frac{1}{2f} \sqrt{\frac{T}{m}}$$

$$\frac{700 \cdot 10^{-5}}{5 \cdot 5} = \frac{1}{4 \cdot f^2 \cdot 8 \cdot 10^{-4}}$$



கட்டுரை வினாக்கள்

01. ஒரு 120 cm நீளமும் 2.4 கிராம் திணிவு உடைய ஒரு இழை இரு புள்ளிகளுக்கு இடையே கிடையாக குறிப்பிட்ட இழைமையின் கீழ் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் ஒரு முனையில் உருவாகும் குறுக்குத்துடிப்பு அதன் மறுமுனையை 3×10^{-1} செக்கனில் அடைகிறது.

- 1) இவ்விழையில் குறுக்கலையின் வேகம் யாது? 2) இவ்விழையில் உள்ள இழுவை யாது?
- 3) இவ்விழையில் பெறப்படும் அடிப்படைச் சுரத்தின் அதிர்வெண் யாது?
- 4) இதன் அடிப்படைச்சுரத்தின் அதிர்வெண் 160 Hz ஆக வருவதற்கு நீளம் எவ்வளவாக மாற்றி அமைக்கப்படல் வேண்டும்?
- 5) இழையின் நீளம் நீங்கள் மாற்றிய அமைத்தவாறு உள்ள நிலையில் ஒரு மாறும் மீட்டிறனையுடைய அலை முதல் இவ்விழையுடன் ஒன்றாக ஒலிக்கச் செய்யப்படுகிறது. அலை முதலின் மீட்டிறன் 160 Hz இலிருந்து 900 Hz இற்குப் படிப்படியாக அதிகரித்தால் பரிவுறும் மீட்டிறன்கள் எவை?
- 6) அலைமுதலின் மீட்டிறன் 160 Hz இல் மாறா திருக்க இழையின் நீளம் அதே இழுவையில் 120 cm இலிருந்து 400 cm இற்கு அதிகரித்து பரிவுறும் இழையின் நீளங்கள் எவை?

02. ஒரு சுரமானிக்கம்பி 100 cm நீளத்தை உடையது. இது $a = -16x^2 \times 10^4 \text{ y}$ என்னும் சமன்பாட்டிற்கமைய எளிமை இசை இயக்கத்தை ஆற்றுகின்றது. இவ் இழை 10^{-4} kg திணிவை உடையது.

- 1) இச்சுரமானிக்கம்பியின் மீட்டிறன் யாது?
- 2) இச்சுரமானிக்கம்பி அடிப்படைச் சுரத்தில் ஒலித்தால் அதிலுள்ள இழுவை யாது?
- 3) இச்சுரமானிக்கம்பியின் நடுப்புள்ளியில் ஒரு கடதாசி ஏறி (கடதாசி ஓடி) வைக்கப்படும்போது அது மட்டுமட்டாக தூக்கி எறியப்படும் கணத்தில் அதன் நிலைக்குத்து இடப்பெயர்ச்சி யாது?

03. குறுக்கா அதிரும் இழையொன்றும் மீட்டிறனையுடைய இசைக்கவர் ஒன்றும் ஒன்றாக ஒலிக்கச் செய்யப்படுகின்றன. இழையின் வெவ்வேறு இழுவைகளுக்கு கேட்கும் அடிப்பின் எண்ணிக்கை கீழேயுள்ள அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளது.

இழுவை	T	1.01T	0.99T
அடிப்பின் அதிர்வெண்	2.00	0.7	3.3

இவ்வட்டவணையின் உதவியுடன் பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க.

- 1) இழுவை T ஆக உள்ளபோது இழையின் அதிர்வெண்ணை f இன் சார்பில் தருக.
- 2) இழுவை 1.01T ஆக உள்ளபோது இழையின் அதிர்வெண்ணை f இன் சார்பில் தருக.
- 3) அதிர்வெண் f ஐக் கணிக்க.
- 4) இழுவை T ஆக உள்ளபோது கம்பி இசைக்கவருடன் நீளம் என்ன நூற்று வீதத்தால் மாற்றப்பட வேண்டும்.

04. ஈர்க்கப்பட்ட இழை ஒன்றினுள்ள குறுக்கு அலை ஒன்றினது வேகம் V ஐ இழுவை T இழையின் ஓரலகு நீளத்தினிவி m ஆகியவற்றுடன் இணைக்கும் தொடர்பை எழுதுக. d தூரத்தினால் வேறாக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு கிடைத்தாங்கிகளுக்கிடையிலே இழை ஈர்க்கப்பட்டிருக்குமாயின் அதிர்வினது அடிப்படைச் சுரத்தினது மீடறன் யாது? இவ்விழையிலுள்ள ஒக்க நின்ற அலைக்கோலத்தை வரைக.

L நீளத்தையும் ஓரலகு நீளத்தினிவிவும் உடைய பாரிய கயிறு ஒன்று ஒன்றிலிருந்து தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது.

- 1) கீழ் முனையிலிருந்து x தூரத்தில் இக்கயிற்றிலுள்ள இழுவை யாது?
- 2) இக்கயிற்றின் கீழ்முனையிலிருந்து குறுக்கு அலையொன்று ஆரம்பிக்குமாயின் கீழ்முனையிலிருந்து x உயரத்தில் இவ்வலையின் வேகம் யாதாயிருக்கும்?
- 3) $L = 10\text{m}$ ஆயின் கயிற்றின் கீழ் முனையிலும் மேல் முனையிலும் உள்ள அலைவேகங்களைக் காண்க?
- 4) இக்கயிற்றிலுள்ள அலையின் சராசரி வேசமானது (3) இலே கணிக்கப்பட்ட இரு வேகங்களினதும் சராசரி எனவும், அலையானது இச்சராசரி வேகத்துடன் நகர்கிறது எனவும் கருதி, கீழ் முனையிலிருந்து மேல் முனைவரையும் குறுக்கு அலையொன்று நகர்வதற்கு எடுக்கும் நேரத்தைக் காண்க?
- 5) இக்கயிற்றினது கீழ்முனையும் நிலையாக பொருத்தப்பட்டிருப்பின், அதிர்வின் அடிப்படைச் சுரத்துக்கு ஒத்த நின்ற அலைக்கோலத்தை வரைக?

05. இரு புள்ளிகளுக்கிடையே ஒரு குறிப்பிட்ட இழுவையின் கீழ் கிடையாக இணைக்கப்பட்டுள்ள இழை ஒலிக்கச் செய்யப்படும் போது இதனுடன் ஒத்திருக்கும் இசைக்கவையின் ஒலியை விட இதன் ஒலி எளிதாக அடையாளம் காணலாம் இதனை விளக்குக.

ஒரு சுரமானிக்கம்பி 1.0 m நீளத்தை உடையது. இதன் நீளத்தின் திணிவு $1.4 \times 10^{-3} \text{ kgm}^{-1}$ ஆகும். இக்கம்பி குறிப்பிட்ட இழுவையின் கீழ் இரு புள்ளிகளுக்கிடையே கிடையாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இதனுடன் ஒரு இசைக்கவரை ஒலிக்கச் செய்த போது இதன் அடிப்படைச்சுரத்துடன் ஒத்திசைக்கக் காணப்பட்டது. கம்பியை 0.05m இனால் குறைந்த போது இதே இழுவையிலுள்ள போது இதே இசைக்கவருடன் 10Hz அடிப்பை கொடுத்தது.

- 1) இசைக்கவரின் அதிர்வெண் யாது?
- 2) சுரமானியின் ஆரம்ப இறுதி அதிர்வெண் யாது?
- 3) இழையின் அலையின் வேகம் யாது?
- 4) இழையிலுள்ள இழுவை யாது?
- 5) மீண்டும் ஒத்திசைத்ததாயின் இழையின் இழுவை எவ்வாறு அமைதல் வேண்டும்.

06. தன் இரு முனைகளும் இரு நிலையான புள்ளிகளில் இணைக்கப்படுவதன் மூலம் ஒரு மெல்லிய இழை குறிப்பிட்ட இழுவையின் கீழ் கிடையாகப் பேணப்படுகிறது. இவ்விழையில் குறுக்கலை ஒன்று செல்லும் போது இழையின் நுணிக்கைகளின் இயக்கத்தை

a) அடிப்படைத் தொனி b) முதலாம் மேற்றொனி இல் ஒலிக்கும் சந்தர்ப்பத்தில் படம் வரைந்து விபரிக்க.

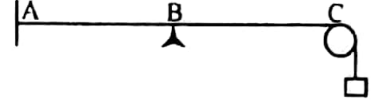
ஒரு கிடையான சுரமானிக் கம்பி 0.5 m நீளமும் $1.5 \times 10^{-3} \text{ kg}$ திணிவும் உடையது. இக்கம்பி $1.2 \times 10^2 \text{ N}$ இழுவையின் கீழ் ஈர்க்கப்பட்டுள்ளது பரிலாடக்காந்தம் ஒன்றை இக்கம்பியின் நடுப்புள்ளியில் ஒழுங்குபடுத்தவதால் கிடையான இழைக்குச் செங்குத்தான காந்தப் புலம் ஒன்று ஏற்படுத்தப்படுகிறது. இச்சுரமானிக்கம்பியில் ஒரு ஆடலோட்ட மின்னோட்டம் செலுத்தப்படுகிறது.

- 1) சுரமானிக்கம்பியின் அலையின் வேகம் யாது?
- 2) சுரமானிக்கம்பியின் அடிப்படைச் சுரத்தின் அதிர்வெண் யாது?
- 3) ஆடலோட்ட மின்னோட்டத்தின் அதிர்வெண் 100 Hz இலிருந்து 500 Hz இற்குப் படிப்படியாக அதிகரிக்கப்பட்டால் பரிவுறும் மீடறன்கள் எவை?
- 4) சுரமானிக்கம்பி 500 Hz அடிப்படை மீடறனுடன் ஒலிப்பதற்கு அதற்கு வழங்க வேண்டிய இழுவை யாது?

07. உருக்குக் கம்பி ஒன்றிலே குறுக்கலையின் வேகத்தைக் காண்பதற்காக.. பரிசோதனை ஒன்றை விபரிக்க மாறும் மீடறன் முதல் (Source) ஒன்றில் இயக்கப்படும் மின் இசைக்கவை ஒன்று நீளம் 0.5 m ஐயுடைய உருக்குக்கம்பி ஒன்றின் நுனியொன்றுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

- 1) இசைக்கவையின் அதிர்வுத் தளம் கம்பியின் நீளத்திற்குச் செங்குத்தாகவும் இழுவை 0.15 N இன் கீழ் கம்பியிலுள்ள குறுக்கு அலைகளின் வேகம் 350 ms^{-1} ஆகவும் இருப்பின், முதலில் மீடறனானது 300 Hz இலிருந்து 1000 Hz இற்கு மாற்றப்படும் போது பரிவு நிகழும் மீடறன்கள் யாது?
- 2) நீளம் 0.2 m ஐயுடைய வேறொரு இயல்பொத்த கம்பி மேலே குறிப்பிட்ட கம்பியின் நுனியொன்றுடன் தொடுக்கப்பட்டு பரிசோதனை மறுபடியும் செய்யப்படின, நேரொத்த பரிவு மீடறன்களைக் கணிக்க.
- 3) தரப்பட்ட மீடறன் வீச்சிலுள்ளே அடுத்த மேற்றொனியை அவதானிப்பதற்கு மேலே (1) இல் உள்ள கம்பியின் இழுவையைக் குறைந்த பட்சம் எவ்வளவால் மாற்ற வேண்டும்?

08. நிறை அலை ஒன்றிலே, செப்பமான பூச்சிய இடப்பெயர்ச்சியுடன் கணுக்களை உண்டாக்குதல் செய்முறையிற் கடினமாக இருப்பதற்கான காரணத்தை விளக்குக.



நீளம் 0.40 m ஐயும் குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பளவு $1.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ ஐயும் உடைய ஓர் உலோகக்கம்பி AC யிலே திணிவு 10×10^3 உடைய குற்றி ஒன்று ஏற்றப்பட்டு, A யிலிருந்து 0.15 m தூரத்தில் இருக்கும் B யிலே கம்பிக்குக் கீழே ஒப்பமான பாலம் ஒன்று உருவிற்காட்டியவாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. மாறும் மீடறன் முதல் ஒன்றைப் பயன்படுத்திக் கம்பியிற் குறுக்கு அலைகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. நிறை அலைகள் நோக்கப்படும் அதியுயர் அலைநீளத்தைக் காண்க.

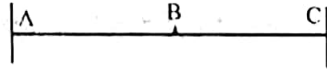
இந்த அலை நீளத்திலே AB யில் நோக்கப்படும் தடங்களின் எண்ணிக்கை யாது? நேரொத்த மீடறனைக் கணிக்க. உலோகத்தின் அடர்த்தி $2 \times 10^4 \text{ kg m}^{-3}$

09. ஒரு ஈர்க்கப்பட்ட இழையான குறுக்கலையின் வேகத்திற்கான கோவையை எழுதி அதனை கம்பியின் அடர்த்தி அதன் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு என்பவற்றுடன் தொடர்பு படுத்துக.

ஒரு 20 cm நீளமான கம்பியும் வேறு ஒரு 30 cm நீளமான கம்பியும் சமனான 1 mm^2 குறுக்கு வெட்டுப் பரப்புடையவை இவை முறையே 3600 kg m^{-3} , 2500 kg m^{-3} அடர்த்தியையுடையவை. இவை முனைக்கு முனை பொருத்தப்பட்டு 50 cm இடைத்தூரத்திலுள்ள இரு புள்ளிகட்கு இடையே கிடையாக 900 N இழுவையின் கீழ் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இவ்விழையின் வழியே குறுக்கலை ஏற்படுத்தப்படும் போது கம்பிகளின் இணைப்பு கணுவாகத் தொழிற்பட்டு நிலையான அலை உருவாகிறது.

- 1) ஒவ்வொரு கம்பியிலும் உருவாகும் தடங்களின் இழிவு எண்ணிக்கை யாது?
- 2) உருவாகும் அலையின் உயர்வு அலை நீளங்கள் யாது?
- 3) அலையின் வேகம் யாது?
- 4) அலையின் அதிர்வெண் யாது?

10. ஒரு ஈர்க்கப்பட்ட இழையின் வழியே குறுக்கு அலையின் வேகத்திற்கான சமன்பாட்டை எழுதி அது இழையின் குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பு, அதன் அடர்த்தி என்பவற்றுடன் தொடர்புபடுத்தப்பட்டுள்ள விதத்தைப் பெறுக. ஒரு 40 cm நீளமும் 2500 kg m^{-3} அடர்த்தியும் 4 mm^2 குறுக்குவெட்டுப்பரப்புமுடைய AB எனும் கம்பியும் வேறு ஒரு 60 cm நீளமும் 3600 kg m^{-3} அடர்த்தியும் அதே குறுக்குவெட்டுப் பரப்புமுடைய BC எனும் கம்பியும் படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு 900 N இழுவையின் கீழ் கிடையாக இரு புள்ளிகட்கிடையில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.



இக்கம்பியின் வழியே ஒரு குறுக்கலை உருவாக்கப்படும் போது கம்பிகளின் இணைப்பு ஒரு கணுவாகத் தொழிற்படுகின்றது.

- 1) இவ்விரு கம்பிகளிலும் அலையின் வேகங்கள் எவை?
- 2) இக்கம்பியில் பெறப்படும் நின்ற அலையின் இழிவு அதிர்வெண் யாது?
- 3) புள்ளி AC இற்கிடையே 100 cm நீளமான மேலே குறிப்பிட்ட கம்பி AB யின் பதார்த்தத்தினாலான அதே குறுக்குவெட்டு முகப் பரப்புடைய ஒரு தனிக்கம்பி பொருத்தப்பட்டு புள்ளி C யில் ஒப்பமான பாலம் வைக்கப்பட்டால் பெறப்படும் நின்ற அலையின் இழிவு அதிர்வெண் யாது?
- 4) இக்கம்பி மற்றைய கம்பியின் பதார்த்தத்தினாலானதாக இருந்தால் நீங்கள் மேலே கணித்த இழிவு அதிர்வெண்ணின் பெறுமானத்தில் மாற்றம் ஏற்படுமா? உமது விடையை விளக்குக.

11. நிலையான அலைகள் உருவாகுவதற்குத் தேவையான நிபந்தனைகள் எவை?

ஒரு கிடையான சுரமானிக்கம்பி 50 cm இடைத்தூரத்திலுள்ள இரு நிலையான புள்ளிகட்கிடையில் 360 N எனும் மாறா இழுவையில் ஈர்க்கப்பட்டுள்ளது. இக்கம்பி $4.5 \times 10^{-3} \text{ kg}$ திணிவுடையது ஒரு பரிலாடக்காந்தத்தின் முனைகள் சுரமானிக்கம்பியின் மத்திய பகுதியில் வைக்கப்பட்டு ஒரு காந்தப்புலம் இப்பகுதியில் உருவாக்கப்படுகிறது. சுரமானிக்கம்பியினூடாக ஆடலோட்டம் செலுத்தப்படும் போது கம்பியில் குறுக்கலைகள் உருவாக்கின்றன.

- 1) இச்சுரமானிக்கம்பியில் குறுக்கலையின் வேகம் யாது?
- 2) இக்கம்பியில் பெறப்படும் அடிப்படைச் சுரத்தின் அதிர்வெண் யாது?
- 3) கம்பியினூடான ஆடலோட்டத்தின் அதிர்வெண் 150 Hz இலிருந்து 500 Hz இற்கு படிப்படியாக அதிகரிக்கப்பட்டால் பரிவறும் அதிர்வெண்கள் எவை?
- 4) இக்கம்பியின் நிலையாக இணைக்கப்பட்ட முனையிலிருந்து 20 cm நிலையாக்கப் பிடிக்கப்பட்டால் பெறப்படும் அதிர்வெண் அதிர்வெண் யாது?

M.C.Q.s

Waves -
Tute-4

(01) തിരയുടെ വേഗത v ന്റെ λ ന്റെ അനുപാതം $v = \lambda f$ (അല്ലെങ്കിൽ $f = \frac{v}{\lambda}$).

(02) ~~...~~ mg

തിരയുടെ ദൂരം $l = m$ (അല്ലെങ്കിൽ $m = \frac{W}{g}$)
 $m = \frac{W}{g}$

$T = mg \times n = mgn$, $l = ?$

$v = \sqrt{\frac{T}{m}}$
 $\frac{l}{t} = \sqrt{\frac{mgn}{m}}$

s out
(s x l)
 $l = ut$
 $u = \frac{l}{t}$

$\frac{l}{t} = \sqrt{\frac{mgn}{m}}$

$\frac{l^2}{t^2} = gnl$

$\frac{l^2}{t^2} = gnt^2$

$l = gnt^2$ (അല്ലെങ്കിൽ ngt^2) (അല്ലെങ്കിൽ - 2)

(03) $t = 0.25$
തിരയുടെ ദൂരം $l = m$, $W = m$
 $T = mg \times n = mgn$, $m = \frac{W}{g}$

$l = ?$

$v = \sqrt{\frac{T}{m}}$

$\frac{l}{t} = \sqrt{\frac{mgn}{m}}$

$\frac{l^2}{t^2} = gnl$

$\frac{l^2}{t^2} = gnl$

$\frac{l^2}{25} = gn \times \frac{l}{25}$

$l = \frac{gn \times l}{25}$

$l = \frac{gn \times l}{25}$ (അല്ലെങ്കിൽ - 2)

(04) $T = 20N$, $m = 2 \times 10^{-1} kg$, $l = 5m$, $t = ?$

s out
 $l = ut$
 $u = \frac{l}{t}$

$v = \sqrt{\frac{T}{m}}$

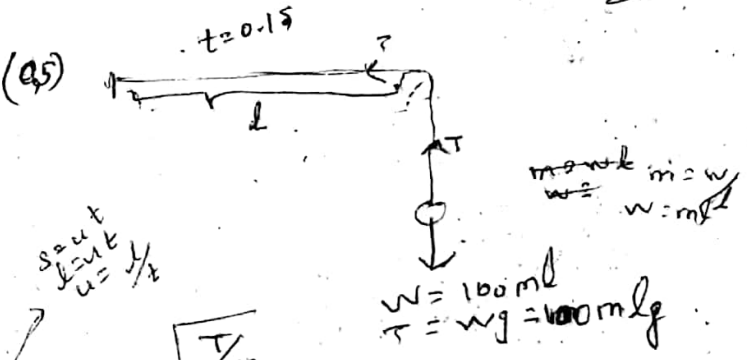
$v = \sqrt{\frac{20}{2 \times 10^{-1}}}$ $m = \frac{W}{g}$

$v = \sqrt{\frac{2 \times 10^1}{2 \times 10^{-1}}}$ $m = \frac{20}{10}$

$v = \sqrt{10^1 \times 10^1}$
 $v = 10 ms^{-1}$

$l = ut$
 $5 = 10t$
 $t = \frac{5}{10}$
 $t = 0.5s$

(അല്ലെങ്കിൽ - 1)



s out
 $l = ut$
 $u = \frac{l}{t}$

$v = \sqrt{\frac{T}{m}}$

$\frac{l}{t} = \sqrt{\frac{T}{m}}$

$\frac{l^2}{t^2} = \frac{100mNg}{m}$

$\frac{l^2}{t^2} = 100Ng$

$\frac{l^2}{t^2} = 100 \times 10$

$l = 100 \times (0.1)^2 \times 10$

$l = 10m$ (അല്ലെങ്കിൽ - 3)

(06) $f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{m}}$

$f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{Ad}}$

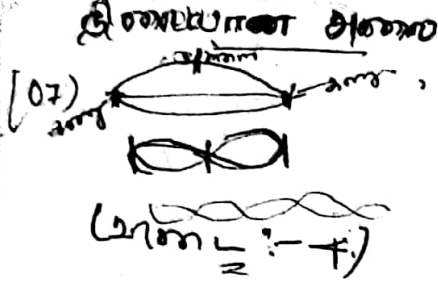
$f = K \frac{T}{(Ad)^{1/2}}$

$f = K \frac{(2)T^{1/2}}{(\frac{1}{2})Ad^{1/2}}$

$f = K \frac{2T^{1/2}}{Ad^{1/2}}$

$f = \dots$ (അല്ലെങ്കിൽ - 1)

$m = \rho V$
 $m = \rho A l$
 $m = \rho A l$
 $m = \rho A l$

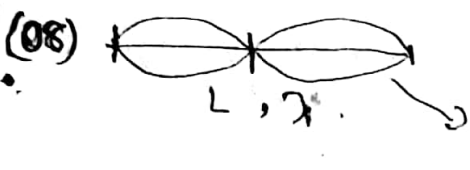


$$\frac{2 \text{ anty.}}{2} = \frac{2 \cdot \lambda / 2}{\lambda}$$

$$3 = 2\lambda / 2$$

$$n = (n-1)\lambda / 2$$

(12) $f_1 = 2f_0, 4f_0, 6f_0$
 $2750 \text{ Hz}, 3000 \text{ Hz}$
 $2f_0 = 3000 - 2750$
 $2f_0 = 250$
 $f_0 = 125 \text{ Hz}$

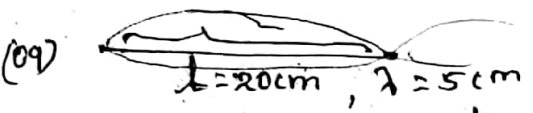


$$\frac{2 \cdot \lambda / 2}{\lambda} = 2$$

$$\frac{2\lambda / 2}{\lambda} = 2$$

$$\frac{n\lambda}{\lambda} = (n+1)$$

$f_4 = 5 \times f_0$
 $= 5 \times 125 = 625 \text{ Hz}$ (2nd harmonic)



$$\frac{\lambda}{2} = 1$$

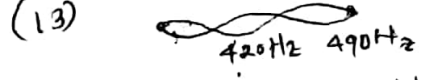
$$\frac{2\lambda}{2} = 2$$

$n(\lambda) = n(20 \text{ cm})$
 $\lambda/2 = d$
 $2d = \lambda$
 $\lambda = 2 \times 20 = 40 \text{ cm}$
 $n\lambda = 40$
 $n \times 5 = 40$
 $n = 8$

∴ 8th harmonic is formed in string/rod = 8 (2nd harmonic)



$f_0 = 490 - 420$
 $f_0 = 70$ or
 $f_0 = 85 \text{ Hz}$



$f_0 = 490 - 420 = 70 \text{ Hz}$ (or)
 $f_n = (n+1) \cdot f_0$
 420 Hz is 2nd harmonic $f_2 = 2f_0$
 $f_x = (x+1) f_0$
 $420 = x f_0 + f_0$ — (1)
 $f_{(x+1)} = (x+1+1) f_0$
 $490 = x f_0 + 2 f_0$ — (2)

$(2) - (1) = 2f_0 - f_0 = 490 - 420$
 $f_0 = 70 \text{ Hz}$

(2nd harmonic)

SHARPER POINTS

10) a) Antinodes (points of maximum displacement) x
 b) Nodes (points of zero displacement)

c) Antinodes (points of maximum displacement) x
 d) Nodes (points of zero displacement)

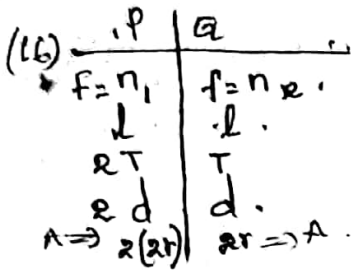
e) Antinodes (points of maximum displacement) x
 f) Nodes (points of zero displacement)

(11) $300 \text{ Hz}, 500 \text{ Hz}$
 $2f_0 = 500 - 300$
 $2f_0 = 200$
 $f_0 = 100 \text{ Hz}$

(2nd harmonic)

14) Antinodes (points of maximum displacement) x
Nodes (points of zero displacement)

(15)



$f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{Ad}}$

$f n_2 = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{Ad}}$ — (1)

$n_1 = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{2T}{2(2r) \times 2d}}$

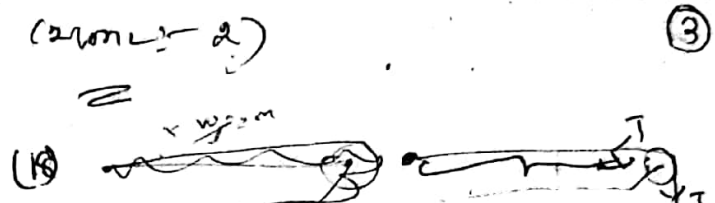
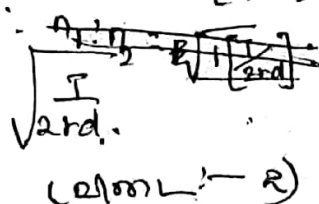
$\frac{n_2}{n_1} = \frac{\frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{Ad}}}{\frac{1}{2l} \sqrt{\frac{2T}{2(2r) \times 2d}}}$ — (2)

$\frac{n_2}{n_1} = \sqrt{\frac{T/d}{2 \left[\frac{T}{2 \times d} \right]}}$

$\frac{n_2}{n_1} = \sqrt{\frac{T}{2 \left[\frac{T}{2d} \right]}}$

$n_1 : n_2 = \sqrt{2 \left[\frac{T}{2d} \right]}$

$n_1 : n_2 = 2 : 1$



$m = 5 \text{ kg}$

$T = mg = 5 \times 10 = 50 \text{ N}$, $f_0 = ?$

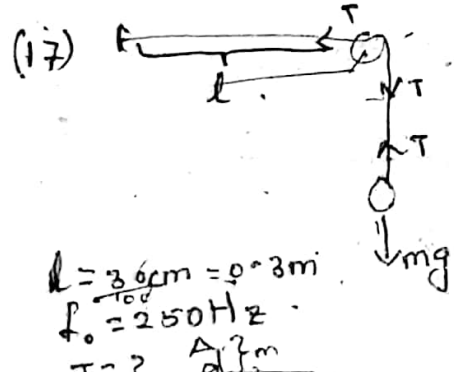
$f_0 = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{m}}$

$f_0 = \frac{1}{2 \times 0.25} \sqrt{\frac{50}{5}}$

$f_0 = \frac{1}{0.5} \sqrt{10}$

$f_0 = \frac{1}{0.5 \times 10^{-2}} \times 10 = \frac{1}{5} \times 10^3 = \frac{1000}{5} = 200 \text{ Hz}$

(Answer) — (2)



$l = 36 \text{ cm} = 0.36 \text{ m}$

$f_0 = 250 \text{ Hz}$

$T = ?$

$f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{m}}$

$250 = \frac{1}{2 \times 0.3} \sqrt{\frac{T}{m}}$ — (1)

$f_1 = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{16 \times 10^{-3}}{m}}$

$125 = \frac{1}{2 \times 0.8} \sqrt{\frac{16 \times 10^{-3}}{m}}$ — (2)

$\frac{250}{125} = \frac{\frac{1}{0.6} \sqrt{\frac{T}{m}}}{\frac{1}{1.6} \sqrt{\frac{16 \times 10^{-3}}{m}}}$

$2 = \frac{1}{0.6 \times 0.6} \times T$

$T = \frac{1}{1.6 \times 1.6} \times 16 \times 10^{-3}$

$T = \frac{10^{-3} \times 2 \times 9}{1.6 \times 1.6} = 45.0 \text{ N}$

$f_0 = ?$

$l = 80 \text{ cm} = 0.8 \text{ m}$

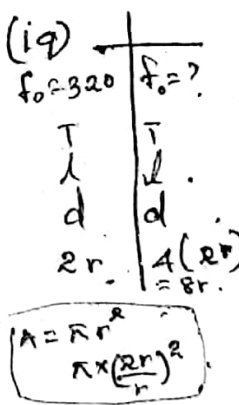
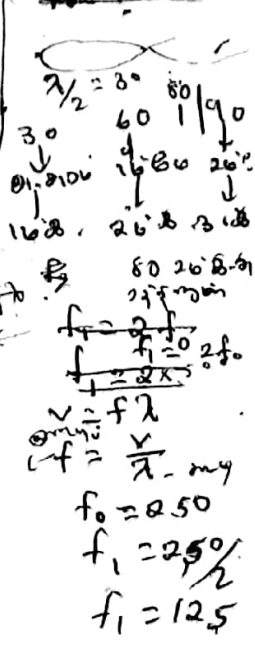
$m = 216 \text{ g} = 216 \times 10^{-3} \text{ kg}$

$T = mg = 216 \times 10^{-3} \times 10 = 2.16 \text{ N}$

$T = mg = 0$

$T = 16 \times 10^{-3} \times 10$

$T = 16 \times 10^{-3} \text{ N}$



$f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{m}}$ $m = Ad$

$f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{Ad}}$

$320 = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{\pi (2r)^2 d}}$

$320 = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{T}{\pi (2r)^2 d}}$ — (1)

$f_0 = \frac{1}{2 \times 1} \sqrt{\frac{T}{\pi (2r)^2 d}}$

$f_0 = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{T}{\pi (2r)^2 d}}$ — (2)

$\frac{320}{f_0} = \frac{\sqrt{\frac{T}{\pi (2r)^2 d}}}{\frac{1}{8} \sqrt{\frac{T}{\pi (2r)^2 d}}}$

$\frac{320}{f_0} = \frac{1}{\frac{1}{8}} = 8$

$f_0 = 320/8 = 40 \text{ Hz}$

(Answer) — (1)

(20) $f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$

A	B
L	L
T	T
F_1	$F_2 = f$
d	d
$A = \pi R^2$	$A = \pi r^2$
$2RL = 2R$	$2rL = 2r$

$$F_1 = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{\pi R^2 d}}$$

$$F_2 = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{\pi r^2 d}}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\sqrt{\frac{T}{\pi R^2 d}}}{\sqrt{\frac{T}{\pi r^2 d}}}$$

$$F_1^2 = \frac{1}{R^2}$$

$$F_2^2 = \frac{1}{r^2}$$

$$\frac{F_1^2 R^2 = 1}{F_2^2 r^2 = 1}$$

$$F_1^2 R^2 = F_2^2 r^2$$

$$\frac{R^2}{r^2} = \frac{F_2^2}{F_1^2}$$

$$\frac{R}{r} = \frac{F_2}{F_1}$$

$$\frac{2R}{2r} = \frac{2F_2}{2F_1}$$

$$\frac{2R}{2r} = \frac{2F_2}{2F_1} \quad (\text{ans L: -4})$$

(21) $f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$

$d_1 = l$	$d_2 = l$
$T_1 = T$	$T_2 = T$
F_1	F_2
$ar = 2(2r)$	$3(2r)$
d	d

$$F_1 = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{\pi (2r)^2 d}} \quad \text{--- (1)}$$

$$F_2 = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{\pi (3r)^2 d}} \quad \text{--- (2)}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\sqrt{\frac{T}{\pi (2r)^2 d}}}{\sqrt{\frac{T}{\pi (3r)^2 d}}}$$

$$F_1 = \frac{1}{4}$$

$$F_2 = \frac{1}{6}$$

$$4F_1 = 6F_2$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{6}{4}$$

$$F_1 : F_2 = 6 : 4$$

$$F_1 : F_2 = 3 : 2$$

(ans L: -2)

(22) $f_0 = 300 \text{ Hz}$ $f_0 = ?$

L	$L - \frac{l}{4} = \frac{3l}{4}$
T	T
m	m

$$f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}}$$

$$300 = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}} \quad \text{--- (1)}$$

$$f_0 = \frac{1}{2 \times \frac{3l}{4}} \sqrt{\frac{T}{m}}$$

$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{300 \times 2L}{f_0 \times \frac{3l}{2}} = 1$$

$$300 \times 2L = f_0 \times \frac{3l}{2}$$

$$f_0 = \frac{200 \times 2}{3}$$

$$f_0 = 400 \text{ Hz}$$

(ans L: -4)

(23) $f_n = n \Rightarrow f_0 = ?$

T	$2T$
L	$\frac{L}{2}$
m	m

$$f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}}$$

$$n = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}} \quad \text{--- (1)}$$

$$f_0 = \frac{1}{2 \times \frac{L}{2}} \sqrt{\frac{2T}{m}} \quad \text{--- (2)}$$

$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{n}{f_0} = \frac{\frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}}}{\frac{1}{L} \sqrt{\frac{2T}{m}}}$$

$$2n = 1$$

$$f_0 = \sqrt{2}$$

(ans L: -5)

(24) $f_n = n$ $f_0 = 2n$

T	$2T$
L	$L = ?$
m	m

$$f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}}$$

$$n = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}} \quad \text{--- (1)}$$

$$2n = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{2T}{m}} \quad \text{--- (2)}$$

$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{n}{2n} = \frac{\frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}}}{\frac{1}{2L} \sqrt{\frac{2T}{m}}}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$2L = L\sqrt{2}$$

$$L = \frac{L\sqrt{2}}{2}$$

$$L = \frac{L}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow L = \frac{L\sqrt{2} \times \sqrt{2}}{2\sqrt{2}}$$

(ans L: -5)

(25) $l = 0.5 \text{ m}$

$w = 0.5 \text{ g} = 5 \times 10^{-4} \text{ kg}$

$T = 90 \text{ N}$

$mg = 5 \times 10^{-4} \times 10$

$mg = 5 \times 10^{-3} \text{ N}$

$m = \frac{w}{g} = \frac{5 \times 10^{-4}}{10} = 5 \times 10^{-5} \text{ kg}$

$f_0 = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{m}}$

$f_0 = \frac{1}{2 \times 0.5} \sqrt{\frac{90}{5 \times 10^{-5}}}$

$f_0 = \frac{1}{1.0} \sqrt{\frac{9 \times 10^4}{5 \times 10^{-5}}}$

$f_0 = \sqrt{9 \times 10^4}$

$f_0 = 3 \times 10^2$

$f_0 = 300 \text{ Hz}$ (2700 L :- 2)

(28) $l = 50 \text{ cm} = 50 \times 10^{-2} \text{ m} = 5 \times 10^{-1} \text{ m}$

$w = 5 \times 10^{-3} \text{ kg}$

$m = \frac{w}{g} = \frac{5 \times 10^{-3}}{5 \times 10^1} = 10^{-2} \text{ kg}$

$f_2 = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{m}}$

$f = \frac{1}{2 \times 5 \times 10^{-1}} \sqrt{\frac{400}{10^{-2}}}$

$f = \frac{1}{10 \times 10^{-1}} \sqrt{4 \times 10^2 \times 10^2}$

$f = 1 \sqrt{4 \times 10^4}$

$f = 2 \times 10^2 = 200 \text{ Hz}$ (2700 L :- 4)

(26) $l = \lambda/2$

$l = 50 \text{ cm} = 50 \times 10^{-2} \text{ m}$

$\lambda = 100 \text{ cm} = 1 \text{ m}$

$l = 50 + 0.5 = 50.5 \text{ cm}$

$f_0 = 256$

$252 \text{ Hz} \times$

$260 \text{ Hz} \checkmark$

$v = f \lambda$

$f = \frac{v}{\lambda}$

(29) $f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{Mg}{Ad}}$ ($Mg = T$, $m = Ad$)

$f = \frac{1}{2 \times 5} \sqrt{\frac{10}{1 \times 10^{-2}}}$

$f = \frac{1}{10} \sqrt{10^3}$

$f = \frac{1}{10} \times 31.6 = 3.16 \text{ Hz}$

σδβαννι:- $f = \frac{v}{\lambda}$ $v = f \lambda$

σπηγυδ. $\lambda = 0.5 \text{ m}$ $f = 252 \text{ Hz}$

σπηγυδ. $\lambda = 0.4 \text{ m}$ $f = 260 \text{ Hz}$

$v = 260 \times 0.4 = 104 \text{ m/s}$

$v = 260 \times 1.01 = 262.6 \text{ m/s}$

$v = 260 \text{ m/s}$ (2700 L :- 3)

(30) $l = 0.5 \text{ m} = 5 \times 10^{-1} \text{ m}$

$f_0 = 440 \text{ Hz}$

$\lambda = 10 \times 10^{-1} \text{ m}$

$v = f \lambda$

$v = 440 \times 10 \times 10^{-1}$

$v = 440 \text{ m/s}$

(2700 L :- 4)

(27) $1 \text{ mm}^2 = 1 \times 10^{-3} \text{ m} \times 10^{-3} \text{ m} = 1 \times 10^{-6} \text{ m}^2$

$l = 50 \text{ cm} = 50 \times 10^{-2} \text{ m}$

$T = ?$

$d = 8 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$

$f_0 = 150 \text{ Hz}$

$f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{Ad}}$

$150 = \frac{1}{2 \times 50 \times 10^{-2}} \sqrt{\frac{T}{1 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^3}}$

$150 = \frac{1}{10^2 \times 10^1} \sqrt{\frac{T}{8 \times 10^{-3}}}$

$150^2 = \frac{T}{8 \times 10^{-3}}$

$T = 150 \times 150 \times 8 \times 10^{-3}$

$T = 18 \times 10^4 \times 10^{-3}$

$T = 18 \times 10^1 = 180$

(2700 L :- 2)

(31) $f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{m}}$

$480 = \frac{1}{2 \times 0.4} \sqrt{\frac{T}{m}}$

$48 \times 10^1 \times 2 \times 0.4 \sqrt{\frac{T}{m}} = 1$

$48 \times 8 = 1$ (1)

$48 \times \frac{8}{4} = \frac{1}{3} \times 10^2 \times 2l$

$2l = \frac{16 \times 4}{10^2}$

$2l = 0.64$

$l = 0.32$

$0.4 - 0.32 = 0.08 \text{ m}$

(32) $f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{m}}$

$RSB = \frac{1}{2 \times 1} \sqrt{\frac{T}{m}}$

$RSB \times 2 = 1 \quad \text{--- (1)}$

$f = \frac{1}{2 \times 0.4} \sqrt{\frac{T}{m}}$

$0.8f = 1 \quad \text{--- (2)}$

$\textcircled{1} = \textcircled{2} \Rightarrow RSB \times 2 = 0.8f$

$f = \frac{RSB \times 2}{0.8}$

$f = \frac{10 \times 2}{0.8}$

$f = \frac{20}{0.8} = 25 \text{ Hz} \quad (\text{2nd mark! - 5})$

(33) $f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{m}}$

$640 = \frac{1}{2 \times 0.4} \sqrt{\frac{T}{m}}$

$640 \times 0.8 = 1 \quad \text{--- (1)}$

$f = \frac{1}{2 \times 1} \sqrt{\frac{T}{m}}$

$2f = 1 \quad \text{--- (2)}$

$\textcircled{1} = \textcircled{2} \Rightarrow 640 \times 0.8 = 2f$

$f = \frac{640 \times 0.8}{2}$

$f = 256 \text{ Hz} \quad (\text{2nd mark! - 2})$

(34)

$l = 1 \text{ m} \Rightarrow l = 1 - 0.05 = 0.95 \text{ m}$

$f = 10 \times$
 $f = \frac{v}{\lambda} \times 10$
 10th harmonic frequency
 10th harmonic (f+10)
 10th harmonic

$f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{m}}$

$f = \frac{1}{2 \times 1} \sqrt{\frac{T}{m}}$

$f + 10 = \frac{1}{2 \times 0.95} \sqrt{\frac{T}{m}} \quad \text{--- (2)}$

$\textcircled{1} = \textcircled{2} \Rightarrow 2f = (f + 10) \times 0.95$

$2f = 1.9(f + 10)$

$2f = 1.9f + 19$

$2f - 1.9f = 19$

$0.1f = 19$

$f = 190 \text{ Hz} \quad (\text{2nd mark! - 3})$

(35) $f = \frac{n+1}{2l} \sqrt{\frac{T}{m}}$

$f_2 = \frac{(n+1)^2}{4l^2} \cdot \frac{T}{m}$

$T = \frac{4mf^2}{(n+1)^2}$

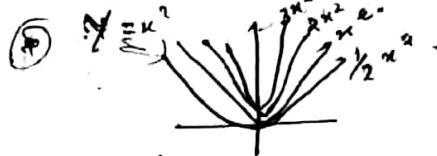


Note :- $y = x$ \swarrow $y = -x$ \searrow \therefore (6)

$y = mx + c$

$y = x^2$

$y = -x^2$



Example: $300 \text{ m} \dots$

(36) $2f = 400 - 300$

$2f = 100$

$f = 50 \text{ Hz} \quad (\text{2nd mark! - 2})$

(37) $3f_0 - f_0 = 400 \text{ Hz}$

$2f_0 = 400$

$f_0 = 200 \text{ Hz}$

$l = 2.5 \text{ m}$
 $T = 400 \text{ N}$
 $m = ?$

$f_0 = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{m}}$

$200 = \frac{1}{2 \times 0.5} \sqrt{\frac{400}{m}}$

$200 = \frac{1}{1.0} \sqrt{\frac{400}{m}}$

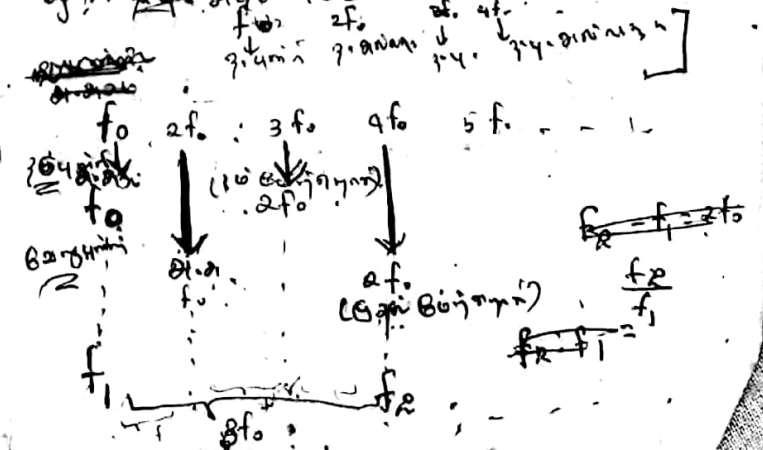
$200 = 20 \sqrt{\frac{T}{m}}$

$\frac{200 \times 20}{20 \times 20} = \frac{T}{m}$

$100 \text{ m} = \frac{T}{m} = 1$
 $m = \frac{1}{100} = 0.01 \text{ kg m}^{-1}$

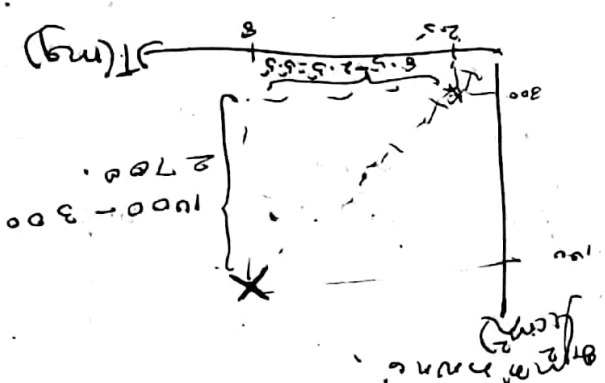
(38) $10 \text{ Hz}, 20 \text{ Hz}, 30 \text{ Hz}, 40 \text{ Hz}, 50 \text{ Hz}$

Example: $10 \text{ Hz}, 20 \text{ Hz}, 30 \text{ Hz}, 40 \text{ Hz}, 50 \text{ Hz}$



$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{700 \times 10^3}{5.5 \times 10^{-10}} = 1.27 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

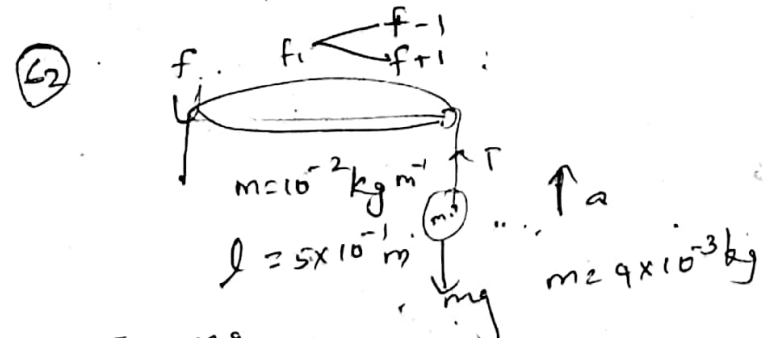
$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{300}{1000 - 300} = 0.43 \text{ Hz}$$



$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{300}{1000 - 300} = 0.43 \text{ Hz}$$

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{300}{1000 - 300} = 0.43 \text{ Hz}$$

(a) The maximum speed of the particles is $v = \lambda f = 300 \times 0.43 = 129 \text{ m/s}$. The wavelength is $\lambda = 1000 - 300 = 700 \text{ m}$. The frequency is $f = 0.43 \text{ Hz}$. The speed of the particles is $v = \lambda f = 700 \times 0.43 = 301 \text{ m/s}$. The wavelength is $\lambda = 1000 - 300 = 700 \text{ m}$. The frequency is $f = 0.43 \text{ Hz}$. The speed of the particles is $v = \lambda f = 700 \times 0.43 = 301 \text{ m/s}$.



$$T = mg = 4 \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{T}{m}}$$

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{4 \times 10^2}{10^{-2}}}$$

$$f = 2 \text{ Hz}$$

$$\uparrow F = ma$$

$$T_2 - mg = ma$$

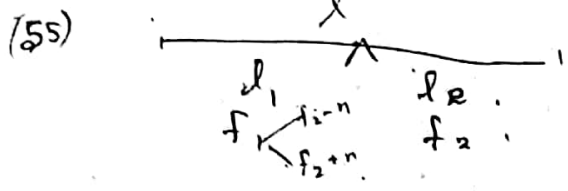
$$T_2 = ma + mg$$

$$= m(a + g)$$

$$T_2 = 4 \times 10^{-3} (a + g)$$

$$3 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{4 \times 10^3 (a + g)}{10^{-2}}}$$

$$a = 12.7$$



$$l_1 + l_2 = l \quad \text{--- (1)}$$

$$l_1 - l_2 = e \quad \text{--- (2)}$$

(1) + (2) $\Rightarrow 2l_1 = l + e$
 $l_1 = \frac{l + e}{2}$

(1) - (2) $\Rightarrow 2l_2 = l - e$
 $l_2 = \frac{l - e}{2}$

$$f_1 = \frac{n+1}{2l_1} \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad \text{--- (3)}$$

$$f_2 = \frac{n+1}{2l_2} \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad \text{--- (4)}$$

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{l_2}{l_1} = \frac{l - e}{l + e}$$

$$\frac{f_2 - n}{f_2} - 1 = \frac{l - e}{l + e} - 1$$

$$f_2 = ?$$



$$T = 90 \text{ N}$$

$$A = \frac{2}{2 \times 10}$$

$$n_1 \frac{\lambda}{2} = 20 \quad \text{--- (1)}$$

$$n_2 \frac{\lambda}{2} = 30 \quad \text{--- (2)}$$

$\Rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{2}{3} = \frac{f}{6} = \frac{6}{9} = \frac{8}{12}$

$n_1 \dots 2 \text{ min.}$
 $n_2 \dots 3 \text{ min.}$

$$\Rightarrow 2 \frac{\lambda}{2} = 20$$

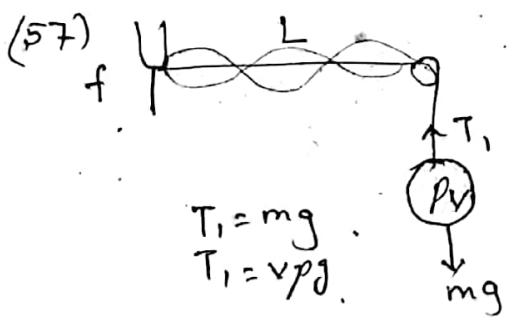
$$\lambda = 20 \text{ cm}$$

$$v = f \lambda$$

$$\sqrt{\frac{T}{\mu}} = f \lambda$$

$$\sqrt{\frac{90}{10^{-2}}} = f \times 20 \times 10^{-2}$$

$$f = 1000 \text{ Hz}$$



$$T_1 = mg$$

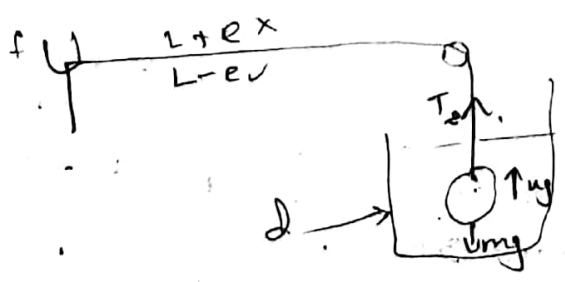
$$T_1 = v p g$$

$$f = \frac{n+1}{2L} \sqrt{\frac{T_1}{\mu}}$$

$$f = \frac{n+1}{2L} \sqrt{\frac{v p g}{\mu}} \quad \text{--- (1)}$$

$$\Rightarrow \frac{n+1}{2L} \sqrt{\frac{v p g}{\mu}} = \frac{n+1}{2(L+e)} \sqrt{\frac{v p (p-d)}{\mu}}$$

$$p = \frac{L^2 d}{(2Le)^2}$$



$$T_2 - u g = m g$$

$$T_2 = m g + u g$$

$$= v p g + v d g$$

$$T_2 = v g (p + d)$$

$$f = \frac{n+1}{2(L+e)} \sqrt{\frac{v g (p + d)}{\mu}} \quad \text{--- (2)}$$

(38) $f = \frac{1}{2l} \sqrt{T/m}$

$f_1 = \frac{1}{2l} \sqrt{T/m} = f_0$ (1) $f_2 = \frac{1}{2l} \sqrt{T/m} = 4f_0$ (2)

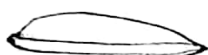
$\Rightarrow \frac{f_1}{f_2} = \frac{f_0}{4f_0}$

$f_1 \times 4f_0 = f_2 \times f_0$
 $\frac{f_2}{f_1} = \frac{4f_0}{f_0} = 4$

(39)



$l = 5 \times 10^{-1} \text{ m}$
 $m = m$
 $4f_0$
 T



$d = 15 \times 10^{-1} \text{ m}$
 $m = m$
 f_0
 T

$f_0 = \frac{1}{2l} \sqrt{T/m}$

$4f_0 = \frac{1}{2 \times 5 \times 10^{-1}} \sqrt{T/m}$ (1)

$f_0 = \frac{1}{2 \times 15 \times 10^{-1}} \sqrt{T/m}$ (2)

$\Rightarrow \sqrt{T/m} = 15 \sqrt{T/m}$

$20^2 \cdot \frac{1}{m} = 15^2 \cdot \frac{1}{m}$

$20 \times 20 \times \frac{1}{m} = 15 \times 15 \times \frac{1}{m}$

$\frac{16}{m} = \frac{9}{m} \Rightarrow \frac{M}{16} = \frac{m}{9}$
 $9M = 16m$
 $M:m = 16:9$

$\frac{M}{m} = \frac{16}{9}$
 $M:m = 16:9$ (21 mL :- 3)

(40)

$f_3 = 4f_0 = 400 \text{ Hz}$
 $f_0 = \frac{1}{2l} \sqrt{T/m}$
 $l = 0.25 \text{ m}$
 $2r = 0.002 \text{ m}$
 $d = 35 \times 10^{-2}$
 $T = ?$

$400 = 4 \times \frac{1}{2l} \sqrt{T/m}$ (A = 4r^2)

$400 = 4 \times \frac{1}{2 \times 0.25} \sqrt{\frac{T}{m \times 10^{-3} \times 35 \times 10^2}}$

$400 = 4 \times \frac{1}{0.50} \sqrt{\frac{T}{m \times 10^{-4} \times 35 \times 10^2}}$

$400 = 4 \times \frac{1}{0.5} \sqrt{\frac{T}{22 \times 10^{-4} \times 35}}$

$400 \times 400 = 4 \times 4 \times \frac{1}{0.5 \times 0.5} \times \frac{T}{22 \times 10^{-4} \times 35}$

$10^4 \times 10^4 \times \frac{22 \times 35 \times 0.25}{7} = T$
 $T = \frac{8.75 \times 22}{7} = 192.50$

$T = 27.5 \text{ N}$ (21 mL :- 1)

(41)

$\frac{T}{m} \left| \begin{array}{l} T = 4ma \\ f_1 = 2f_0 = f \end{array} \right.$ (7)

$f_0 = \frac{1}{2l} \sqrt{T/m}$
 $f = \frac{1}{2l} \sqrt{T/m}$ (1)

$f_1 = 2f_0$
 $f = 2 \times \frac{1}{2l} \sqrt{T/m}$ (2)

$\Rightarrow \sqrt{T} = 2\sqrt{T}$
 $T = 4T$
 $t = \frac{T}{4}$ (21 mL :- 1)

(42)

$A = \left[f = \frac{1}{2l} \sqrt{T/m} \right]$ angular, half d
 d अंगुली m अंगुली. f अंगुली

$B = (f_0 = f_1 - f_2 = 256 - 384 = -128)$

$C = 3m$ अंगुली
 (A, C अंगुली 21 mL :- 2)

(43)

गलत नसती/सतत = अन्तर्गत अन्तर्गत
 (अन्तर्गत अन्तर्गत अन्तर्गत = n + 1 नसती)

$f_2 = \frac{1}{2l} \sqrt{T/m}$
 $f_1 = \frac{1}{2l} \sqrt{T/m}$ (1)

$f_2 = \frac{1}{2l} \sqrt{3T/m}$ (2)

$\frac{f_1}{\sqrt{T}} = \frac{f_2}{\sqrt{3T}} \Rightarrow \text{or } \frac{f_2}{f_1} = \frac{\sqrt{3T}}{\sqrt{T}}$

$\frac{f_2}{f_1} = \frac{f_2}{f_1}$

$\frac{f_2}{f_1} = \frac{3T}{T}$

$\frac{f_2}{f_1} = \sqrt{3}$

(21 mL :- 3)

f_1	f_2
$\frac{1}{2l} \sqrt{T/m}$	$\frac{1}{2l} \sqrt{3T/m}$
$n+1$	$n+1$
d	d
m	m

$\frac{f_2}{f_1} = ?$

(44) $f_0 = f_1$, $f_1 = \frac{2f_0}{f_2}$ $f_1/f_2 = ?$

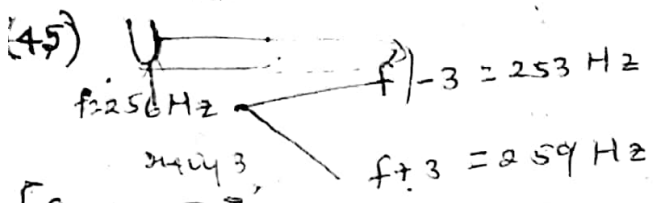
$f_0 = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}}$

$f_1 = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}} \quad \text{--- (1)}$

$2f_0 = f_1$

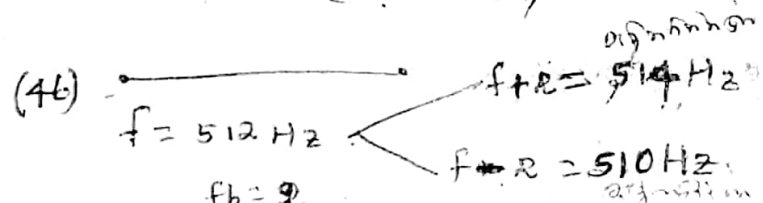
$f_2 = 2 \times f_0 = 2f_0$
 $f_2 = 2 \times \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}} \quad \text{--- (2)}$

$\textcircled{1} = \textcircled{2} \quad f_1 = f_2$
 $2f_0 = f_2$
 $\frac{f_1}{f_2} = \frac{1}{2} = 0.5 \quad \text{--- (21 mL: -1)}$

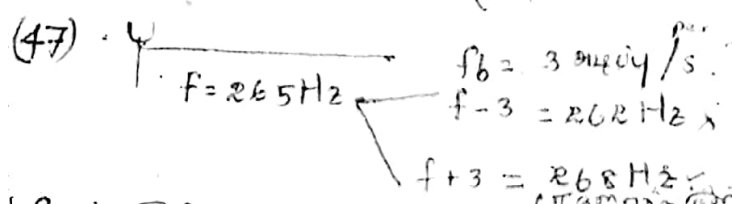


$f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}}$
 $f \propto \frac{1}{L}$
 $f \propto \frac{1}{\lambda}$

$253 \text{ Hz} \checkmark$
 $259 \text{ Hz} \times$
 (21 mL: -2)



$f = 512 \text{ Hz}$
 $f + 2 = 514 \text{ Hz}$
 $f - 2 = 510 \text{ Hz}$
 $f_b = 2$
 2mm division... $f = 510 \text{ Hz}$
 $\therefore 514 \text{ Hz}$
 (21 mL: -3)



$f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}}$ $v = \sqrt{\frac{T}{m}}$
 $f_b = 3/s$
 $f = 265 \text{ Hz}$
 $f - 3 = 262 \text{ Hz} \checkmark$
 $f + 3 = 268 \text{ Hz} \times$
 262 Hz
 (21 mL: -5)

(48) $f_0 = 256 \text{ Hz}$, $f_2 = 640 \text{ Hz}$
 $\frac{f_0}{l_1} = \frac{f_2}{l_2}$

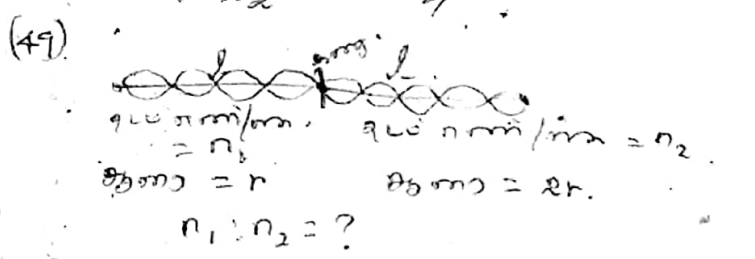
$f_0 = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}}$

$256 = \frac{1}{2(l_1 + l_2)} \sqrt{\frac{T}{m}} \quad \text{--- (1)}$

$640 = \frac{1}{2l_1} \sqrt{\frac{T}{m}} \quad \text{--- (2)}$

$\textcircled{1} / \textcircled{2} \Rightarrow \frac{256}{640} = \frac{l_1 + l_2}{2l_1}$
 $\frac{256}{640} = \frac{l_1 + l_2}{l_1 + l_2}$

$640l_1 = 256l_1 + 256l_2$
 $384l_1 = 256l_2$
 $\frac{l_1}{l_2} = \frac{256}{384} = \frac{2}{3}$
 $\therefore l_1 : l_2 = 2 : 3 \quad \text{--- (21 mL: -3)}$



$f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}}$

$f = \frac{n_1}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}}$

$f = \frac{n_2}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}}$ (OR)

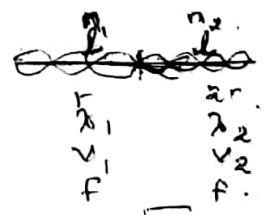
$n_1 \sqrt{\frac{1}{L^2}} = n_2 \sqrt{\frac{1}{4L^2}}$

$n_1 \times \frac{1}{L} = n_2 \times \frac{1}{2L}$

$\frac{n_1}{1} = \frac{n_2}{2}$

$\frac{n_1}{n_2} = \frac{1}{2}$

$\therefore n_1 : n_2 = 1 : 2$
 (21 mL: -2)



$v = \sqrt{\frac{T}{m}}$

$\textcircled{1} - v_1 = \sqrt{\frac{T}{m}}$

$\textcircled{2} - v_2 = \sqrt{\frac{T}{m}}$

$v_2 = \frac{1}{2} v_1$ $v_1 = 2v_2$

$n_1 \cdot \frac{\lambda_1}{2} = l$ $\Rightarrow \frac{n_1 \lambda_1}{2} = \frac{l}{2}$

$n_2 \cdot \frac{\lambda_2}{2} = l$ $\Rightarrow \frac{n_2 \lambda_2}{2} = \frac{l}{2}$

$\left(\frac{v = f\lambda}{\lambda = \frac{v}{f}}\right) \frac{n_1 \cdot v}{f} = \frac{n_2 \cdot v}{f}$

$\frac{n_1}{n_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{1}{2}$

$n_1 : n_2 = 1 : 2$

(53) $d_1 = 143 \times 10^{-2} \text{ m}$ f_1 $\begin{cases} f+2\lambda \\ f-2\lambda \end{cases}$ $f_b = 2$

$d_2 = 145 \times 10^{-2} \text{ m}$ f_2 $\begin{cases} f+2\lambda \\ f-2\lambda \end{cases}$ $f_b = 2$

(Formula for constructive interference)

$$f_0 = \frac{n+\frac{1}{2}}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}}$$

$$f_1 = \frac{n+\frac{1}{2}}{2 \times 143 \times 10^{-2}} \sqrt{\frac{T}{m}} \quad \text{--- (1)}$$

$$f_2 = \frac{n+\frac{1}{2}}{2 \times 145 \times 10^{-2}} \sqrt{\frac{T}{m}}$$

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{145}{143}$$

$$\frac{f+2}{f-2} = \frac{145}{143}$$

$$143f + 286 = 145f \Rightarrow 290$$

$$2f = 576$$

$$f = 288 \text{ Hz} \quad (\text{Answer: } -4)$$

(51) $f_0 = 176 \text{ Hz}$

$d_1 \wedge d_2$ $\quad \quad \quad 176 \rightarrow 340 \text{ Hz}$

$d_1 : d_2 = ?$

$$f_0 = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}}$$

$$176 = \frac{1}{2(d_1 + d_2)} \sqrt{\frac{T}{m}} \quad \text{--- (1)}$$

$$440 = \frac{1}{2d_1} \sqrt{\frac{T}{m}} \quad \text{--- (2)}$$

$$176d_1 + 176d_2 = 440d_1$$

$$176d_2 = 440d_1 - 176d_1$$

$$176d_2 = 264d_1$$

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{176}{264} = \frac{2}{3}$$

$$d_1 : d_2 = 2 : 3 \quad (\text{Answer: } -2)$$

(52) $d_1 = 4 \times 10^{-1} \text{ m}$ f_1 $\begin{cases} f+4\lambda \\ f-4\lambda \end{cases}$ $f_b = 4$

$d_2 = 5 \times 10^{-1} \text{ m}$ f_2 $\begin{cases} f+4\lambda \\ f-4\lambda \end{cases}$ $f_b = 4$

(Formula for constructive interference)

$$f_0 = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}}$$

$$f_1 = \frac{n+\frac{1}{2}}{2 \times 4 \times 10^{-1}} \sqrt{\frac{T}{m}} \quad \text{--- (1)}$$

$$f_2 = \frac{n+\frac{1}{2}}{2 \times 5 \times 10^{-1}} \sqrt{\frac{T}{m}} \quad \text{--- (2)}$$

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{5}{4}$$

$$\frac{f+4}{f-4} = \frac{5}{4}$$

$$4f + 16 = 5f - 20$$

$$f = 36 \text{ Hz} \quad (\text{Answer: } -1)$$

(54) $d_1 = 122 \times 10^{-2} \text{ m}$ f_1 $\begin{cases} f+2\lambda \\ f-2\lambda \end{cases}$ $f_b = 2$

$d_2 = 120 \times 10^{-2} \text{ m}$ f_2 $\begin{cases} f+2\lambda \\ f-2\lambda \end{cases}$ $f_b = 2$

(Formula for destructive interference)
 $(\therefore f_2 = f + 2, f_1 = f - 2)$

$$f_0 = \frac{n+\frac{1}{2}}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}}$$

$$f_1 = \frac{n+\frac{1}{2}}{2 \times 122 \times 10^{-2}} \sqrt{\frac{T}{m}} \quad \text{--- (1)}$$

$$f_2 = \frac{n+\frac{1}{2}}{2 \times 120 \times 10^{-2}} \sqrt{\frac{T}{m}} \quad \text{--- (2)}$$

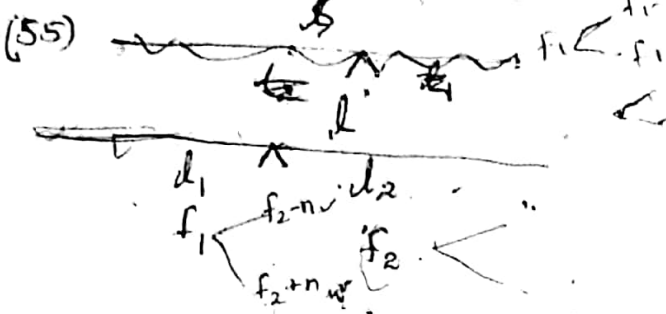
$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{120}{122}$$

$$\frac{f-2}{f+2} = \frac{120}{122}$$

$$122f - 244 = 120f + 240$$

$$2f = 484$$

$$f = 242 \text{ Hz} \quad (\text{Answer: } -3)$$



$$l_1 + l_2 = l \quad \text{--- (1)}$$

$$l_1 - l_2 = e \quad \text{--- (2)}$$

$$f_0 = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

$$f_1 = \frac{n+1}{2l_1} \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad \text{--- (3)}$$

$$f_2 = \frac{n+1}{2l_2} \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad \text{--- (4)}$$

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{l_2}{l_1} = ?$$

$$\text{(1)+(2)} \Rightarrow \begin{cases} 2l_1 = l + e \\ l_1 = \frac{l+e}{2} \end{cases}$$

$$\text{(1)-(2)} \Rightarrow \begin{cases} 2l_2 = l - e \\ l_2 = \frac{l-e}{2} \end{cases}$$

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{l_2}{l_1}$$

$$f_1 = \frac{l_2 \cdot f_2}{l_1}$$

$$f_2 = \frac{l_1 \cdot f_1}{l_2}$$

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{l_2 - e}{l_1 + e}$$

$$\frac{f_2 + n}{f_2} = \frac{l_1 - e}{l_1 + e}$$

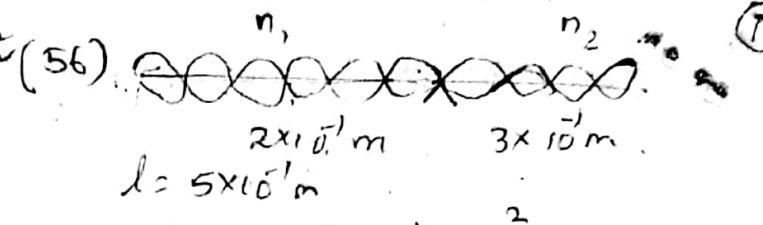
$$\frac{f_2 + n - 1}{f_2} = \frac{l_1 - e - 1}{l_1 + e - 1}$$

$$\frac{f_2 + n - f_2}{f_2} = \frac{l_1 - e - l_1 + e}{l_1 + e - l_1 - e}$$

$$\frac{n}{f_2} = \frac{-2e}{l_1 + e - l_1 - e}$$

$$\frac{n}{f_2} = \frac{2e}{2e}$$

$$f_2 = \frac{n(l_1 + e)}{2e} \quad (\text{2100 Hz} - R)$$



$$l = 5 \times 10^{-1} \text{ m}$$

$$T = 90 \text{ N}, \quad A = 1 \text{ mm}^2 = 10^{-3} \times 10^{-3} = 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$n_1 \lambda_1 = 20 \quad \text{--- (1)}$$

$$n_2 \lambda_2 = 30 \quad \text{--- (2)}$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{2}{3} = \frac{4}{6} = \frac{6}{9} = \frac{8}{12} = \frac{10}{15}$$

$$\text{(1)} \Rightarrow 2\lambda_1 = 20$$

$$\lambda_1 = 10 \text{ cm}$$

$$v = f\lambda$$

$$\sqrt{\frac{T}{\mu}} = f\lambda$$

$$\sqrt{\frac{90}{10^{-6} \times 2250}} = f \times 2 \times 10^{-1}$$

$$f \times 2 \times 10^{-1} = \frac{10^3 \times 15}{10^3}$$

$$f = \frac{1}{10^3} = 1000 \text{ Hz}$$

$$(2100 \text{ Hz} - R)$$

वृत्तियुक्त



$$\text{(57)}$$