

சில பயிற்சிகளுக்கு விடைகள் படலம் 9

9.1 1.8

9.2 a. கொடுக்கப்பட்ட வரைபடத்தில், $150 \times 10^6 N$ தகைப்புக்கு 0.002 திரிபு நிகராகிறது.

b. பொருளின் தோராயமான விடுநெகிழ்வலிமை $3 \times 10^8 N m^{-2}$

9.3 a. A; b. பொருளின் வலிமையை முறிவை ஏற்படுத்த தேவையான தகைப்பு தீர்மானிக்கிறது. A Bயைவிட வலிமையானது.

9.4 a. பொய்; b. மெய்

9.5 $1.5 \times 10^{-4} m$ (எஃகு) ; $1.3 \times 10^{-4} m$ (பித்தளை) (உதவி: பித்தளையின் யாங்குக்குணகம் $0.91 \times 10^{11} N m^{-2}$)

9.6 வளைவிலகல் = $4 \times 10^{-6} m$

9.7 7.2×10^{-6}

9.8 1.39×10^{-3}

9.9 $7.07 \times 10^4 N$

9.10 $D_{செம்பு}/D_{இரும்பு} = 1.31$

9.11 $1.87 \times 10^{-3} m$

9.12 $2.026 \times 10^9 Pa$

9.13 $1.034 \times 10^3 kg/m^3$

9.14 2.74×10^{-5}

9.15 $0.05 cm^3$

9.16 $2.2 \times 10^6 N/m^2$

9.17 பட்டடையின் நுனியில் அழுத்தம் $2.5 \times 10^{11} Pa$

9.18 (அ) எஃகுக்கம்பியிலிருந்து $0.7 m$; (ஆ) $0.43 m$

9.19 சுமார் $0.01 m$

9.20 $7.8 kN$

9.21 $2.2 \times 10^{-4} m^3$

படலம் 10

10.3 a. குறைகிறது; b. வெப்பநிலையுடன் வளிமங்களின் η அதிகரிக்கிறது, நீர்மங்களின் η குறைகிறது; c. கத்தரித்திரிபு, கத்தரித்திரிபுவீதம்; d. நிறை அழியாக்காப்புறல், பெருநூலியின் சமன்பாடு; e. அதிகம்

10.5 $6.2 \times 10^6 Pa$

10.6 $10.5 m$

10.7 கடலின் இந்த ஆழத்தில் அழுத்தம் சுமார் $3 \times 10^7 Pa$. கட்டமைப்பு இதைவிட மிகவும்

அதிகமான அழுத்தத்தையோ தகைப்பையோ தாங்கக்கூடியது என்பதால் பொருத்தமானது.

10.8 $6.92 \times 10^5 Pa$

10.9 0.800

10.10 ஆல்ககால் உள்ள கையில் பாதரசம் ஏறும்; பாதரசமட்டங்களின் வேறுபாடு $0.221 cm$.

10.11 பயன்படுத்தக்கூடாது. பெருநூலியின் கொள்கை சீரோட்டப்பாய்வுக்கு மட்டுமே பயனாகும்.

10.12 பயன்படுத்தக்கூடாது, பெருநூலியின் சமன்பாடு பயனாகும் இரண்டு புள்ளிகளில் வளிக்கோள அழுத்தங்கள் மிகவும் வேறுபட்டாலன்றி.

10.13 $9.8 \times 10^2 Pa$ (இரெனால்டெண் சுமார் 0.3 ; எனவே, பாய்வு சீரோட்டமானது)

10.14 $1.5 \times 10^3 N$

10.15 படம் a தவறு [காரணம்: ஒரு நெறிப்பில் (அதாவது, குழாயின் குறுக்குவெட்டு சிறிதாகும்போது) நிறையின் அழியாக்காப்பினால் பாய்வுவேகம் அதிகரிக்கிறது. இதன் விளைவாக, பெருநூலியின் சமன்பாட்டின்படி அழுத்தம் குறைகிறது. பாய்மம் அமுங்காதது என்று கொள்கிறோம்.]

10.16 $0.64 m s^{-1}$

10.17 $.5 \times 10^{-2} N m^{-1}$

10.18 மூன்று வேற்றுவங்களிலும் $4.5 \times 10^{-2} N$

10.19 மிகுதியழுத்தம் = $310 Pa$, மொத்த அழுத்தம் = $1.0131 \times 10^5 Pa$. ஆனால், தரவுகளில் மூன்று பொருளுடையிலக்கங்களே இருப்பதால், நாம் விடையை $1.01 \times 10^5 Pa$ என்று எழுதவேண்டும்.

10.20 சோப்புக்குமிழினுள் மிகுதியழுத்தம் = $20.0 Pa$; சோப்புக்கரைசலிலுள்ள வளிக்குமிழினுள் மிகுதியழுத்தம் = $10.0 Pa$. வளிக்குமிழுக்கு வெளியழுத்தம் = $1.01 \times 10^5 + 0.4 \times 10^3 \times 9.8 \times 1.2 = 1.06 \times 10^5 Pa$. மிகுதியழுத்தம் மிகச்சிறிதாயிருப்பதால், வளிக்குமிழினுள் அழுத்தம், மூன்று பொருளுடையிலக்கங்களுக்கு, $1.06 \times 10^5 Pa$.

10.21 $55 N$ (குறிப்பு: அடிப்பரப்பளவு விடையில் விளைவை ஏற்படுத்தவில்லை)

10.22 a. (அ)வுக்கு ஒப்பிலாவழுத்தம் = $96 cm Hg$, அளவியழுத்தம் = $20 cm Hg$; (ஆ)வுக்கு ஒப்பிலாவழுத்தம் = $58 cm Hg$, அளவியழுத்தம் = $18 cm Hg$.

b. இரண்டு கைகளிலுமுள்ள பாதரசமட்டங்களின் வேறுபாடு 19 cm ஆக இருக்குமாறு பாதரசம் இடதுகையில் ஏறும்.

10.23 சமமான இரண்டு அடிப்பரப்புகளிலும் அழுத்தம் (அதனால் விசையும்) சமம். ஆனால், நீர் கலன்களின் பக்கங்களிலும் அழுத்தத்தை செலுத்துகிறது. பக்கங்கள் அடித்தளத்துக்கு கச்சிதமாக செங்குத்தாக இல்லாதபோது, இந்த விசைக்கு சுழியமற்ற நெடுநிற்ப அகை இருக்கிறது. நீரின் இந்த பக்கவாட்டு விசையின் நிகர நெடுநிற்ப அகை முதற்கலனுக்கு இரண்டாங்கலனைவிட அதிகம். எனவே, இரண்டு கலன்களின் அடிப்பாகங்களும் ஒன்றாயிருக்கும்போதும் அவற்றின் எடைகள் வேறுபடுகின்றன.

10.24 0.2 m

10.25 a. அழுத்தவீழ்ச்சி அதிகம்; b. $1.24 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$

10.26 a. 0.98 m s^{-1} ; b. $1.24 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$

10.27 4217 kg

10.28 5.8 cm s^{-1} , $3.9 \times 10^{-10} \text{ N}$

10.29 5.34 mm

10.30 முதல் துளைக்கு (குவிந்த பக்கத்துக்கும் குழிந்த பக்கத்துமான) அழுத்தவேறுபாடு $= 2 \times 7.3 \times 10^{-2} / 3 \times 10^{-3} \text{ Pa} = 48.7 \text{ Pa}$

இதைப்போல், இரண்டாம் துளைக்கு அழுத்த வேறுபாடு $= 97.3 \text{ Pa}$. இதன் விளைவாக, இரண்டு துளைகளிலுமுள்ள மட்டங்களின் வேறுபாடு $= [48.7 / (10^3 \times 9.8)] \text{ m} = 5.0 \text{ mm}$.

குறுகிய துளையில் மட்டம் உயர்ந்தது. (தொடுகைக்கோணம் சுழியமாகும்போது, பிறைத்தளத்தின் ஆரம் துளையின் ஆரத்துக்கு சமம் என்பதை நோக்குக. ஒவ்வொரு துளையிலும் பரப்பின் குழியப்பக்கம் ஒரு வளிக்கோள அழுத்தத்தில் இருக்கிறது.)

10.31 b. 8 km . குத்துயரத்துடன் g மாறுபடுவதை கணக்கிலெடுத்தால், உயரம் சற்று அதிகம்; சுமார் 8.2 km .

படலம் 11

11.1 நியான்: $-248.58 \text{ }^\circ\text{C} = -415.44 \text{ }^\circ\text{F}$; CO_2 : $-56.60 \text{ }^\circ\text{C} = -69.88 \text{ }^\circ\text{F}$. ($t_F = \frac{9}{5}t_C + 32$)

11.2 $T_A = (4/7)T_B$

11.3 384.8 K

11.4 a. மும்மப்புள்ளிக்கு ஒரு ஒருத்துவ வெப்பநிலை உள்ளது; உருகுநிலையும் கொதிநிலையும் அழுத்தத்தை சார்ந்தவை; b. மற்ற நிலைப்புள்ளி ஒப்பிலாச்சுழியமே; c. மும்மப்புள்ளி 0°C யாக இல்லாமல் $0.01 \text{ }^\circ\text{C}$ ஆக இருப்பதால்; d. 491.69

11.5 a. $T_A = 392.69 \text{ K}$, $T_B = 391.98 \text{ K}$; b. வளிமங்கள் கச்சிதமான நல்லியல்புடையவை அல்ல என்பதால் இந்த வேறுபாடு ஏற்படுகிறது. இந்த ஒப்பிசைவின்மையை குறைக்க, குறைந்துவரும் அழுத்தங்களில் அளவீடுகளை எடுத்து, அளவிட்ட வெப்பநிலைக்கும் மும்மப்புள்ளியில் வளிமத்தின் ஒப்பிலா அழுத்தத்துக்குமான வரைகோட்டை அழுத்தம் சுழியமாகும் எல்லைக்கு புறநீட்டவேண்டும். ஏனெனில், குறைந்த அழுத்தத்திலே வளிமங்கள் நல்லியல்புநடத்தையை அணுகுகின்றன.

11.6 45°C இல் கோலின் உண்மையான நீளம் $= (63.0 + 0.0136) \text{ cm} = 63.0136 \text{ cm}$. இந்த நீளத்தை மூன்று பொருளுடையிலக்கங்களுக்கு அறிவிக்கவேண்டும். எனவே, மொத்த நீளம் 63.0 cm . இதே கோலின் நீளம் $27.0 \text{ }^\circ\text{C}$ இல் 63.0 cm .

11.7 தண்டை $-69 \text{ }^\circ\text{C}$ க்கு குளிர்விக்கும்போது சக்கரம் தண்டின்மீது பொருத்தலாம்.

11.8 விட்டம் $1.44 \times 10^{-2} \text{ cm}$ அதிகரிக்கிறது.

11.9 $3.8 \times 10^2 \text{ N}$

11.10 கூட்டுக்கோலின் நுனிகள் பொருத்தப்படாததால், ஒவ்வொரு கோலும் கட்டின்று விரிவடைகிறது. $\Delta l_{\text{பித்தளை}} = 0.21 \text{ cm}$, $\Delta l_{\text{எஃகு}} = 0.126 \text{ cm} = 0.13 \text{ cm}$. நீளத்தின் மொத்த மாற்றம் 0.34 cm . கோல்கள் கட்டின்று விரிவடைவதால் சந்தியில் வெப்பத்தைப்படி உண்டாகவில்லை.

11.11 $0.0147 = 1.5 \times 10^{-2}$

11.12 $103 \text{ }^\circ\text{C}$

11.13 1.5 kg

11.14 $0.43 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$; குறைவானது.

11.15 வளிமங்கள் ஈரணுவின்; நகர்வசைவைத்தவிர வேறு சாத்தியமான அசைவகைகளும் இருக்கின்றன. (அதாவது, அசைவின் வேறு நிலமங்களும் உள்ளன). வளிமத்தின் வெப்பநிலையை குறிப்பிட்ட அளவுக்கு உயர்த்த, எல்லா நிலமங்களின் சராசரி ஆற்றலை அதிகரிக்க வெப்பத்தை வழங்கவேண்டும். இதன் விளைவாக, ஈரணுவளிமங்களின்

மோலிரவெப்பக்கொண்மங்கள் ஓரணுவளிமங்களைவிட அதிகம். அசைவின் சுழற்சி நிலமங்களை மட்டும் கருதினால் ஈரணுவளிமங்களின் மோலிரவெப்பக்கொண்மங்கள் சுமார் $(5/2R)$ என்று காட்டலாம். இது குளோரினைத்தவிர அட்டவணையில் பட்டியலிட்ட எல்லா வளிமங்களுக்கும் கண்டறிதல்களுடன் உடன்படுகிறது. குளோரினின் உயர்மதிப்பு அதற்கு அறைவெப்பநிலையில்

சுழற்சிநிலமங்களுடன் அதிர்வுநிலமங்களும் இருப்பதை காட்டுகிறது.

11.16 4.3 g/நிமி

11.17 3.7 kg

11.18 238 °C

11.20 9 நிமி

11.21 a. மும்ம்புள்ளியில், வெப்பநிலை = -56.6 °C, அழுத்தம் = 5.11 வகோ

b. அழுத்தம் குறையும்போது CO₂ இன் கொதிநிலையும் உறைநிலையும் குறைகின்றன.

c. CO₂ இன் உய்ய வெப்பநிலையும் அழுத்தமும் முறையே 31.1 °C, 73.0 வகோ. இந்த வெப்பநிலைக்குமேல் CO₂ உயரழுத்தங்களுக்கு அமக்கினாலும் நீர்மமாகாது.

d. (அ) ஆவி; (ஆ) திண்மம்; (இ) நீர்மம்

11.22 a. இல்லை, ஆவி நேரடியாக திண்மத்துக்கு ஒருங்குகிறது.

b. நீர்மமுகநிலையின்வழி செல்லாமல் நேரடியாக திண்மத்துக்கு ஒருங்குகிறது.

c. நீர்ம முகநிலைக்கு மாறி பின்பு ஆவிமுகநிலைக்கு மாறுகிறது. உருகுநிலையும் கொதிநிலையும் PT படவரைவில் மாறிலியான 10 வகோ அழுத்தத்துக்கான கிடைமட்டக்கோடு உருகல்வளைவரையையும் கொதித்தல்வளைவரையையும் வெட்டுகின்ற இடங்களில் உள்ளன.

d. நீர்மமுகநிலைக்கு ஒரு தெளிவான நிலைமாற்றமடையவில்லை; ஆனால், அழுத்தம் அதிகரிக்கும்போது நல்லியல்புநடத்தையிலிருந்து மென்மேலும் விலகுகிறது.

படலம் 12

12.1 நிமிடத்துக்கு 16 g

12.2 934 J

12.4 2.64

12.5 16.9 J

12.6 a. 0.5 வகோ; b. சுழியம்; c. சுழியம் (வளிமம் நல்லியல்பானது என்ற எடுகோளுடன்); d. இல்லை; (கட்டிலா விரிவாதல் எனப்படும் இந்த) நிகழ்முறை விரைவானது; அதை கட்டுப்படுத்த இயலாது. இடைப்பட்ட நிலைகள் சமநிலையற்ற நிலைகள்; அவை வளிமச்சமன்பாட்டை நிறைவேற்றுவதில்லை. உரிய நேரத்தில் வளிமம் சமநிலைக்கு திரும்புகிறது.

12.7 15%, 3.1 × 10⁹ J

12.8 25 W

12.9 450 J

12.10 10.4

படலம் 13

13.1 4 × 10⁻⁴

13.3 a. புள்ளியிட்ட வரைகோடு நல்லியல்புவளிமத்தின் நடத்தைக்கு நிகராகிறது; b. T₁ > T₂; c. 0.26 J K⁻¹; d. இல்லை. 6.3 × 10⁻⁵ kg H₂ இதே மதிப்பை தரும்.

13.4 0.14 kg

13.5 5.3 × 10⁻⁶ m³

13.6 6.10 × 10²⁶

13.7 a. 6.2 × 10⁻²¹ J; b. 1.24 × 10⁻¹⁹ J; c. 2.1 × 10⁻¹⁶ J

13.8 (அ) ஆம், அவகாடிரோவிதிப்படி. (ஆ) இல்லை (இ) மூன்று வளிமங்களுள்ளும் நிறைகுறைந்த நியானுக்கு v_{வளிம} மீப்பெருமம்.

13.9 2.52 × 10³ K

13.10 இடைமத்தடங்கிலாப்பாதைக்கான வாய்ப்பாட்டை பயன்படுத்துக.

$$\bar{l} = \frac{1}{\sqrt{2\pi n d^2}}$$

இங்கு d மூலக்கூறின் விட்டம். ஒரு குறிப்பிட்ட அழுத்தத்துக்கும் வெப்பநிலைக்கும், N/V = 5.10 × 10²⁵ m⁻³, l = 1.0 × 10⁻⁷ m, v_{வளிம} = 5.1 × 10² m s⁻¹. மோதலவைவெண் = v_{வளிம}/l = 5.1 × 10⁹ s⁻¹. மோதலுக்கு ஆகும் நேரம் = d/v_{வளிம} = 4 × 10⁻¹³ s. அடுத்தடுத்த மோதல்களிடையான நேரம் = 1/v_{வளிம} = 2 × 10⁻¹⁰ s. இவ்வாறு, மோதல்களிடையான நேரம் மோதலுக்கு 500 மடங்கு. அதாவது வளிமத்தில் மூலக்கூறு பெரும்பான்மையான நேரங்களின் கட்டின்றி அசைகிறது.

13.11 சுமார் 24 cm பாதரசம் வெளிப்பாய்கிறது. எஞ்சிய 52 cm பாதரசக்கம்பமும் அதற்குமேலுள்ள 48 cm வளியும் வெளியிலுள்ள வளிக்கோள அழுத்தத்துடன் சமநிலையில் உள்ளன. (வெப்பநிலையில் மாற்றமில்லை என்று எடுகொள்கிறோம்.)

13.12 ஆக்குசிசன்

13.14 கரிமம் (1.29 Å), தங்கம் (1.59 Å), நீர்ம நைற்றசன் (1.77 Å), இலித்தியம் (1.73 Å), நீர்ம புளோரின் (1.88 Å)

படலம் 14

14.1 bயும் cயும்

14.2 bயும் cயும் எளிய ஒத்திசையசைவுகள்; aயும் dயும் சீரொழுங்கான அசைவுகள்; ஆனால் எளிய ஒத்திசையசைவுகள் அல்ல. (ஒரு பலவணுமூலக்கூறுக்கு பல இயல்பவைவெண்கள் உள்ளன. எனவே,

பொதுவாக அதன் அதிர்வு வெவ்வேறு அலைவெண்களுள்ள பல அதிர்வுகளின் மேலமைவுகள். ஒவ்வொரு அதிர்வும் எளிய ஒத்திசையசைவு எனக்கொண்டாலும் பல எளிய ஒத்திசையசைவுகளின் மேலமைவு எளிய ஒத்திசையசைவு அன்று.)

14.3 b யும் d யும் சீரொழுங்கானவை. ஒவ்வொன்றின் சீரொழுங்கும் $2s$. a யும் c யும் சீரொழுங்கற்றவை. (c யில் ஒரு இடநிலை மீண்டும் வருவது சீரொழுங்குக்கு போதுமானதன்று என்பதை நோக்குக. ஒரு சீரொழுங்கின் மொத்த அசைவும் அடுத்தடுத்து மீள்வரவேண்டும்.)

14.4 a. எளிய ஒத்திசையசைவு, $T = (2\pi/\omega)$; b. சீரொழுங்கசைவு ஆனால் எளிய ஒத்திசையசைவன்று, $T = (2\pi/\omega)$; c. எளிய ஒத்திசையசைவு, $T = (\pi/\omega)$; d. சீரொழுங்கு, எளிய ஒத்திசைவன்று; e. சீரொழுங்கற்றது; f. சீரொழுங்கற்றது ($t \rightarrow \infty$ என்ற எல்லையில் சார்பன் $\rightarrow \infty$ என்பதால், இது இயற்கையில் ஏற்கத்தகாதது.)

14.5 a. 0, +, +; b. 0, -, -; c. -, 0, 0; d. -, -, -; e. +, +, +; f. -, -, -.

14.6 c எளிய ஒத்திசையசைவு

14.7 $A = \sqrt{2} \text{ cm}$, $\phi = 7\pi/4$; $B = \sqrt{2} \text{ cm}$, $\alpha = \pi/4$

14.8 219 N

14.9 அலைவெண் 3.2 s^{-1} ; நிறையின் மீப்பெரும முடுக்கம் 8.0 m s^{-1} ; நிறையின் மீப்பெரும வேகம் 0.4 m s^{-1}

14.10 a. $x = 2 \sin 20t$; b. $x = 2 \cos 20t$; c. $x = -2 \cos 20t$; இங்கு $x \text{ cm}$ இல் இருக்கிறது. இந்த சார்பன்கள் வீச்சகலத்திலோ அலைவெண்ணிலோ வேறுபடவில்லை; தொடக்கக்கட்டத்திலே வேறுபடுகின்றன.

14.11 a. $x = -3 \sin \pi t$, $x \text{ cm}$ இல்

b. $x = -2 \cos(\pi/2)t$, $x \text{ cm}$ இல்

14.13 a. (அ)வுக்கும் (ஆ)வுக்கும் F/k

b. (அ)வுக்கு $T = 2\pi\sqrt{m/k}$, (ஆ)வுக்கு $T = 2\pi\sqrt{m/2k}$

14.14 100 m/நிமி

14.15 8.4 s

14.16 a. ஒரு எளிய ஊசலிக்கு k யே m இன் விழுக்காட்டில் இருப்பதால், m நீங்கிவிடுகிறது.

b. $\sin \theta < \theta$; மீளமைவிசையான $mg \sin \theta$ வை $mg\theta$ வால் மாற்றிட்டால், இது பெருங்கோணங்களுக்கு கோணமுடுக்கத்தை குறைப்பதாக பொருளாகிறது ((14.32)ஆம் சமன்பாடு); அதாவது $T = 2\pi\sqrt{l/g}$ தரும்

மதிப்பைவிட நேர இடைவெளியை அதிகரிப்பதாக ஆகிறது; இங்கு $\sin \theta = \theta$ என்று எடுக்கொள்கிறோம்.

c. ஆம். கைக்கடிகாரத்திலுள்ள அசைவு சுருள்வில்லின் செயலைச்சார்ந்தது; அதற்கும் புவியீர்ப்பின் முடுக்கத்துக்கும் தொடர்பில்லை.

d. தடங்கலற்ற வீழ்விலுள்ள மனிதனுக்கு புவியீர்ப்பு மறைந்துவிடுகிறது என்பதால், அலைவெண் சுழியம்.

14.17 உதவி: கிடைமட்டத்தளத்தில் செயலாற்றும் v^2/R என்ற ஆரமுடுக்கத்தால் புவியீர்ப்பின் விளைவு முடுக்கம் குறைகிறது.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{\sqrt{g^2 + v^4/R^2}}}$$

14.18 சமநிலையில், தக்கையின் எடை மேனோக்கிய தள்ளமுக்கத்துக்கு சமம். தக்கை x என்ற அளவுக்கு ஆழந்திருக்கும்போது நிகர மேனோக்கிய விசை $Ax\rho_l g$. இவ்வாறு, விசைமாறிலி $k = A\rho_l g$ என்றாகிறது. $m = Ah\rho$ என்பதையும் $T = 2\pi\sqrt{(m/k)}$ என்பதையும் பயன்படுத்தி, வேண்டிய விடையை பெறுகிறோம்.

4.19 இருநுனிகளும் வளிக்கோளத்துக்கு திறந்திருக்கும்போது இரண்டு கைகளிலுமுள்ள நீர்மமட்டங்களின் வேறுபாடு h எனில், நீர்மத்தம்பத்தின்மீதான நிகர விசை $Ah\rho g$; இங்கு, A குழாயின் குறுக்குவெட்டுப்பரப்பு, ρ நீர்மத்தின் அடர்வு. மீளமைக்கும் விசை h இன் விழுக்காட்டிலிருப்பதால், அசைவு எளிய ஒத்திசையசைவு.

14.20 B வளியின் பருமக்குணகம் எனில்,

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{Vm}{Ba^2}}$$

சமவெப்ப மாற்றங்களுக்கு $B = P$.

14.21 a. $5 \times 10^4 \text{ N m}^{-1}$; b. 1344.6 kg s^{-1}

14.22 உதவி: சராசரியியக்கவாற்றலும் சராசரியியன்மவாற்றலும் முறையே

$$\frac{1}{T} \int_0^T \frac{1}{2} mv^2 dt, \quad \frac{1}{T} \int_0^T \frac{1}{2} kx^2 dt$$

14.23 உதவி: ஒரு முறுக்கவூசலியின் அலைவுநேரம் $T = 2\pi\sqrt{I/\alpha}$; இங்கு, I சுழற்சியச்சைப்பற்றிய கோணநிறை. நம் வேற்றுவத்தில், $I = \frac{1}{2} MR^2$; இங்கு, M வட்டின் நிறை, R அதன் ஆரம். கொடுக்கப்பட்ட மதிப்புகளை மாற்றிடும்போது, $\alpha = 2.0 \text{ N m rad}^{-1}$

14.24 a. $-5\pi^2 m s^{-2}, 0$; b. $-3\pi^2 m s^{-2}, 0.4\pi m s^{-1}$; c. $0, 0.5\pi m s^{-1}$

14.25 $\sqrt{x_0^2 + v_0^2/\omega^2}$

படலம் 15

15.1 0.5 s

15.2 8.7 s

15.3 $2.06 \times 10^4 N$

15.4 நல்லியல்புவளிம விதியை பின்பற்றுவதாக கொள்வோம். $P = \rho RT/M$; இங்கு, ρ அடர்வு, M மூலக்கூறுநிறை, T வளிமத்தின் வெப்பநிலை. இது $v = \sqrt{\gamma RT/M}$ என்று தருகிறது; இதிலிருந்து கீழுள்ளபடி காண்கிறோம்.

a. அழுத்தத்தை சாராதது

b. \sqrt{T} யுடன் அதிகரிக்கிறது

c. நீரின் மூலக்கூறுநிறை (18) நேற்றசனைவிடவும் (28) ஆக்குசிசனைவிடவும் குறைவு. எனவே, வளியீரம் அதிகரிக்கும்போது வளியின் விளைவுறு நிறை குறைவதால் v அதிகரிக்கிறது.

15.5 திருப்புக்கூற்று மெய்யன்று. நகரும் அலைக்கான ஏற்கத்தகு சார்பன் எல்லாவிடங்களிலும் எல்லா நேரங்களிலும் முடிவுறு மதிப்புள்ளதாயிருக்கவேண்டும் என்பது தெளிவு. இந்த வரைக்கட்டை c மட்டுமே நிறைவேற்றுகிறது. மற்ற சார்பன்கள் ஒரு நகரும் அலையை விவரிக்கவியலாது.

15.6 a. $3.4 \times 10^{-4} m$; b. $1.49 \times 10^{-3} m$

15.7 $4.1 \times 10^{-4} m$

15.8 a. ஒரு பயணலை. வலமிருந்து இடமாக $20 m s^{-1}$ வேகத்தில் நகர்கிறது.

b. 3.0 cm, 5.7 எரிசு

c. $\pi/4$

d. 3.5 m

15.9 எல்லா வரைபடங்களும் வளைவடிவச்சார்பன்கள். அவை ஒரே வீச்சகலமும் ஒரே அலைவெண்ணும் உள்ளவை; ஆனால் வெவ்வேறு தொடக்கக்கட்டமுள்ளவை.

15.10 a. $6.4 \pi rad$

b. $0.8 \pi rad$

c. πrad

d. $(\pi/2) rad$

15.11 a. கிடப்பலை

b. ஒவ்வொரு அலைக்கும் $\lambda = 3 m, n = 60$ எரிசு, $v = 180 m s^{-1}$

c. 648 N

15.12 a. சரத்திலுள்ள கணுக்களைத்தவிர மற்ற எல்லாப்புள்ளிகளிலும் ஒரே அலைவெண்ணும்

தொடக்கக்கட்டமும் உள்ளன; ஆனால் வெவ்வேறு வீச்சகலங்கள்.

b. 0.042 m

15.13 a. கிடப்பலை

b. சார்பன் எந்த அலைக்கும் ஏற்புடையதன்று

c. நகரும் ஒத்திசையலை

d. இரண்டு கிடப்பலைகளின் மேலமைவு

15.14 a. $79 m s^{-1}$

b. 248 N

15.15 $347 m s^{-1}$. உதவி: ஒரு நுனி மூடியுள்ள ஒரு குழாய்க்கு

$$v_n = \frac{(2n-1)v}{4l}; n = 1, 2, 3, \dots$$

15.16 $5.06 km s^{-1}$

15.17 முதல் ஒத்திசைவி (அடிப்படை); இல்லை

15.18 318 எரிசு

15.20 a. (அ) 412 எரிசு, (ஆ) 389 எரிசு; b. ஒவ்வொரு வேற்றுவத்திலும் $340 m s^{-1}$

15.21 400 எரிசு, $0.875 m, 350 m s^{-1}$. இல்லை. ஏனெனில், இந்த வேற்றுவத்தில் கண்டறிவரும் மூலமும் ஊடகத்தின் ஒப்பளவில் அசைகிறார்கள்.

15.22 a. $1.666 cm, 87.75 cm s^{-1}$; இல்லை. அலையின் பரவுநடைத்திசைவேகம் $-24 m s^{-1}$

b. $n\lambda$ ($n = \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$) என்ற தொலைவுகளிலுள்ள எல்லாப்புள்ளிகளும்; இங்கு, $x = 1 cm$ என்ற புள்ளியிலிருந்து $\lambda = 12.6 m$

15.23 a. துடிப்புக்கு திட்டவட்டமான அலைநீளமோ அலைவெண்ணோ இல்லை; ஆனால் (பரத்தாலூடகத்தில்) திட்டவட்டமான பரவுநடைவேகம் உள்ளது.

b. இல்லை

15.24 $y = 0.05 \sin(\omega t - kx)$; இங்கு, $\omega = 1.61 \times 10^3 s^{-1}, k = 4.84 m^{-1}$; x உம் y உம் மீட்டரில்.

15.25 45.9 kHz

15.26 1920 km

15.27 42.47 kHz