11th Physics Book Back Questions TM - New Book

Do You Know Box Content

Click Here to Download More Book Back Questions

[1] இயல் உலகத்தின் தன்மையும் அளவீட்டியலும்

இந்திய அரசியலமைப்புச் சட்டம் 51A(h) அடிப்படைக் கடமைகள் பிரிவு IVஇல்

"அறிவியல் மனப்பான்மையையும், மனித நேயத்தையும், சீர்திருத்தத்தையும், ஆய்வு மனப்பான்மையையும் போற்றி வளப்பது ஒவ்வொரு இந்தியக் குடிமகனின் கடமையாகும்' என்று கூறப்பட்டுள்ளது. இதுவே நமது அறிவியல் கல்வியின் நோக்கமாகும்.

நீங்கள் எதைப்பற்றி பேசுகிறீர்களோ, அதனை அளவீடு செய்து பின்பு அதனை எண்களால் வெளிப்படுத்த முடியும் என்றால் மட்டுமே உங்களுக்கு அதனைப் பற்றி ஓரளவாவது தெரிந்துள்ளது எனலாம். ஆனால் எண்கள் மூலம் அதனை விளக்க முடியாது எனில், உங்களுக்கு மிகக்குறைவான மற்றும் போதுமற்றதான அளவே அதனைப் பற்றிய அறிவு உள்ளது – லார்டு கெல்வின்

ரேடியன் (rad): வட்டத்தின் ஆரத்திற்கு சமமான நீளம் கொண்ட வட்டவில் வட்டத்தின் மையத்தில் ஏற்படுத்தும் கோணம், ஒரு ரேடியன் ஆகும்.

ஸ்டிரேடியன் (sr): ஆரத்தின் வர்க்கத்திற்கு சமமான பரப்பு உடைய கோளப்பரப்பின் ஒரு பகுதி, கோளத்தின் மையத்தில் ஏற்படுத்தும் திண்மக்கோணம் ஒரு ஸ்டிரேடியன் ஆகும்.

நிறையின் மிகப்பெரிய செயல்முறை அலகு சந்திரசேகர் எல்லை (CSL) யாகும்.

1 CSL = சூரியனின் நிறையைப் போன்று 1.4 மடங்கு

காலத்தின் மிகக்குறைந்த நடைமுறை அலகு ஸேக் (Shake)

1 ஸேக் = 10^{-8}s

"காலம் சீராக முன்னோக்கி செல்கின்றது" – சர் ஐசக் நியூட்டன்

"கடிகாரம் காட்டுவதே காலம்" – ஆல்பரட் ஐன்ஸ்டீன்

இரு அளவுகளைக் கூட்டும் பொழுது ஏற்படும் பெருமப் பிழையானது தனித்தனி அளவுகளின் தனிப் பிழைகளின் கூடுதலுக்குச் சமம்.

இரு அளவுகளின் வேறுபாட்டினால் ஏற்படும் பிழையின் பெரும மதிப்பானது தனித்தனி அளவுகளின் தனிப் பிழைகளின் கூடுதலுக்குச் சமம்.

இரு அளவுகளைப் பெருக்குவதால் ஏற்படும் பெருமப் பின்னப் பிழையானது தனித்தனி அளவுகளின் பின்னப்பிழைகளின் கூடுதலுக்குச் சமம்.

இரு அளவுகளை வகுப்பதால் பெறப்படும் பெரும பின்னப் பிழையானது தனித்தனி அளவுகளின் பின்னப்பிழைகளின் கூடுதலுக்குச் சமம்.

ஒரு அளவின் n ஆவது அடுக்கின் பெரும பின்னப் பிழையானது. அதன் பின்னப்பிழையை n ஆல் பெருக்குதலுக்கு சமம்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பொ.ஆ.மு* (BCE) 350 இல் இயற்பியல் (Physics) என்ற பெயர் அரிஸ்டாட்டில் (Aristotle) என்பவரால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. (*பொது ஆண்டுக்கு முன்)

Cgs, mks மற்றும் Sl அலகு முறைகள் மெட்ரிக் அல்லது தசம அலகு முறையாகும். ஆனால் fps அலகு முறை மெட்ரிக் அலகு முறை அல்ல.

துணை அளவுகளான தளக்கோணம் மற்றும் திண்மக்கோணம் ஆகியவை வழிமுறை அளவுகளாக 1995ஆம் ஆண்டு (GCWM) மாற்றப்பட்டது.

நிறையை அளவிடப் பயன்படும் உருளை பிளாட்டினம் – இரிடிய உலோகக்கலவையால் உருவாக்கப்படுவதேன்?

சுற்றுச்சூழலாலும், காலத்தின் மாற்றத்தினாலும் பிளாட்டினம் – இரிடியம் உருளை மிகக் குறைந்த அளவே பாதிக்கப்படும்.

இந்தியாவில் உள்ள தேசிய இயற்பியல் ஆய்வகம் (NPL) (புதுதில்லி) நீளம், நிறை, காலம் போன்ற இயற்பியல் படித்தரங்களை, பராமரித்தல் மற்றும் தரம் உயர்த்துதல் ஆகிய பணிகளை மேற்கொள்கிறது.

சில பொதுவான நடைமுறை அலகுகள்

i) ஃபெர்மி = 1 fm = 10^{-15}m

ii) 1 ஆங்ஸ்ட்ராம் = 1 A^{0} = 10^{-10}m

iii) 1 நானோமீட்டர் = 1nm = 10^{-9}m

iv) 1 மைக்ரான் = 1 μm = 10^{-6}m

v) ஒளியாண்டு (வெற்றிடத்தில், ஒளியானது ஒரு ஆண்டில் செல்லக்கூடிய தொலைவு)

1 ஒளியாண்டு = 9.467 x 10^{15}m

vi) வானியல் அலகு– புவியிலிருந்து சூரியனின் சராசரி தொலைவு

(1 AU = 1 Astronomical Unit)

1 AU = 1.496 x 10^{11} m

vi) 1 பர்செக் (பாரலாட்டிக் நொடி)

(வில்லின் நீளம் ஒரு வானியல் அலகும் (1AU)), மையக் கோணம் ஒரு (one second) நொடி வில்லும் கொண்ட வட்டவில்லின் ஆரமே 1 பர்செக் (Parsec) ஆகும்).

1 பர்செக் = 3.08×10^{16}m = 3.26 ஒளியாண்டு

குறிப்பு

இயற்பியலில் ஒரு பெரிய அமைப்பு (macroscopic system) என்பது நம் கண்ணால் காணக்கூடிய ஒரு கல்லிலிருந்து, வானில் இருக்கும் விண்மீன்கள் வரை அனைத்தையும் குறிக்கும். மீநுண்ணமைப்பு (microscopic system) என்பது நம் கண்ணிற்கு புலப்படாத சிறிய அளவிலான மூலக்கூறுகளைக் குறிக்கும். சிறிய அளவிலான மூலக்கூறுகள் ஒருங்கிணையும் போது பெரிய அளவிலான பொருள் உருவாகிறது.

1. இயற்பியலில் நாம் வெவ்வேறு இடங்களில் பரிமாணம் என்ற சொல்லை பயன்படுத்துகிறோம். எனவே அடிக்கடி நமக்கு பரிமாணம் என்பதைப்பற்றி ஐயம் எற்படும். உதாரணமாக ஆற்றலின் பரிமாணம், ஒரு பரிமாண இயக்கம் மற்றும் அணுஒன்றின் பரிமாணம் போன்ற சொற்றொடர்களைப் பயன்படுத்துவோம். இயற்பியல் அளவு ஒன்றின் பரிமாணம் என்பது அதனை விவரிக்கும் அடிப்படை அளவின் அடுக்குறியே பரிமாணமே என்பதை நினைவில் கொள்ளவேண்டும். ஒரு பரிமாண இயக்கம், இருபரிமாண இயக்கம் மற்றும் முப்பரிமாண இயக்கம் போன்றவை அந்த பொருள் இயங்கும் வெளியின் (space) பரிமாணத்தைக் குறிக்கின்றன. அணுவின் பரிமாணம் என்பது அணுவின் அளவைக் குறிக்கின்றது. எனவே வெறுமனே பரிமாணம் என்பது அர்த்தமற்றதாகும். இடத்திற்கு ஏற்ப பரிமாணம் என்பதன் பொருளை புரிந்து கொள்ள வேண்டும்.

2. $\sin\theta$, $\cos\theta$ போன்ற அனைத்து முக்கோணவியல் சார்புகளும் பரிமாணமற்றவைகளாகும் (θ பரிமாணமற்றது), அடுக்குக்குறி சார்புகள் e^x மற்றும் மடக்கை சார்புகள் lnx போன்றவைகளும் பரிமாணமற்றவைகளாகும் (x க்கு பரிமாணம் இருக்கக்கூடாது) தொடர் விரிவாக்கம் (முடிவுறு அல்லது முடிவற்ற) செய்யப்பட்ட சார்பின் விரிவில் x^0, x^1, x^2,..... என்ற உறுப்புகள் காணப்பட்டால் x என்பது நிச்சயமாக பரிமாணமற்ற அளவாகும்.

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. அடிப்படை மாறிலிகளில் இருந்து hc/G என்ற ஒரு சமன்பாடு பெறப்படுகிறது. இந்த சமன்பாட்டின் அலகு

அ) Kg^{-2}

ஆ) m^3

இ) s^{-1}

ஈ) m

2. ஒரு கோளத்தின் ஆரத்தை அளவிடுதலில் பிழை 2% எனில், அதன் கனஅளவைக் கணக்கிடுதலின் பிழையானது

அ) 8%

ஆ) 2%

இ) 4%

ஈ) 6%

3. அலைவுறும் ஊசலின் நீளம் மற்றும் அலைவு நேரம் பெற்றுள்ள பிழைகள் முறையே 1% மற்றும் 3% எனில் ஈர்ப்பு முடுக்கம் அளவிடுதலில் ஏற்படும் பிழை

அ) 4%

ஆ) 5%

இ) 6%

ஈ) 7%

4. பொருளொன்றின் நீளம் 3.51m என அளவிடப்பட்டுள்ளது. துல்லியத்தன்மை 0.01m எனில், அளவீட்டின் விழுக்காட்டுப் பிழை

அ) 351%

ஆ) 1%

இ) 0.28%

ஈ) 0.035%

5. கீழ்க்கண்டவற்றுள் அதிக முக்கிய எண்ணுருக்களைக் கொண்டது எது?

அ) 0.007 m^2

ஆ) 2.64 x 10^{24} kg

இ) 0.0006032 m^2

ஈ) 6.3200 J

6. π இன் மதிப்பு 3.14 எனில் π^2ன் மதிப்பு

அ) 9.8596

ஆ) 9.860

இ) 9.86

ஈ) 9.9

7. கீழ்க்கண்ட இணைகளில் ஒத்த பரிமாணத்தை பெற்றுள்ள இயற்பியல் அளவுகள்.

அ) விசை மற்றும் திறன்

ஆ) திருப்புவிசை மற்றும் ஆற்றல்

இ) திருப்புவிசை மற்றும் திறன்

ஈ) விசை மற்றும் திருப்பு விசை

8. பிளாங்க் மாறிலியின் (Planck's constant) பரிமாண வாய்ப்பாடு

அ) $[ML^2T^{-1}]$

ஆ) $[ML^2L^{-3}]$

இ) $[MLT^{-1}]$

ஈ) $[ML^3T^{-3}]$

9. t என்ற கணத்தில் ஒரு துகளின் திசைவேகம் $v = at + bt^2$ எனில் b–இன் பரிமாணம்

அ) [L]

ஆ) $[LT^{-1}]$

இ) $[LT^{-2}]$

ஈ) $[LT^{-3}]$

10. ஈர்ப்பியல் மாறிலி G யின் பரிமாண வாய்ப்பாடு

அ) $[ML^3T^{-2}]$

ஆ) $[M^{-1}L^3T^{-2}]$

இ) $[M^{-1}L^{-3}T^{-2}]$

ஈ) $[ML^{-3}T^2]$

11. CGS முறையில் ஒரு பொருளின் அடர்த்தி 4 g cm^{-3} ஆகும். நீளம் 10 cm, நிறை 100 g கொண்டிருக்கும் ஓர் அலகு முறையில் அப்பொருளின் அடர்த்தி

அ) 0.04

ஆ) 0.4

இ) 40

ஈ) 400

winmeen.com

12. விசையானது திசைவேகத்தின் இருமடிக்கு நேர்விகிதப் பொருத்தமுடையது எனில் விகித மாறிலியின் பரிமாண வாய்ப்பாடு

அ) $[MLT^{0}]$

ஆ) $[MLT^{-1}]$

இ) $[ML^{2}T]$

ஈ) $[ML^{-1}T^{0}]$

13. $(\mu_0\varepsilon_0)^{1/2}$ ன் பரிமாணத்தைக் கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது பெற்றிருக்கும்?

அ) நீளம்

ஆ) காலம்

இ) திசைவேகம்

ஈ) விசை

14. பிளாங் மாறி (h) வெற்றிடத்தின் ஒளியின் திசைவேகம் (c) மற்றும் நியூட்டனின் ஈர்ப்பு மாறிலி (G) ஆகிய மூன்று அடிப்படை மாறிலிகள் கொண்டு பெறப்படும் கீழ்காணும் எந்த தொடர்பு நீளத்தின் பரிமாணத்தைப் பெற்றிருக்கும்.

அ) $\frac{\sqrt{hG}}{c^{\frac{3}{2}}}$

ஆ) $\frac{\sqrt{hG}}{c^{\frac{5}{2}}}$

இ) $\sqrt{\frac{hc}{G}}$

ஈ) $\sqrt{\frac{Gc}{h^{\frac{3}{2}}}}$

15. ஓர் அளவின் நீளம் (l) மின்காப்பு பொருளின் விடுதிறன் (ε) போல்ட்ஸ்மேன் மாறிலி (k_B) தனிச்சுழி வெப்பநிலை (T) ஓரலகு பருமனுக்கான மின்னூட்ட துகள்களின் எண்ணிக்கை, (n) ஒவ்வொரு துகளின் மின்னூட்டம் (q) ஆகியவற்றினை பொருத்தது எனில் கீழ்க்கண்டவற்றுள் நீளத்திற்கான எந்த சமன்பாடு பரிமாணமுறையில் சரி?

அ) $l = \sqrt{\frac{nq^2}{\varepsilon k_B T}}$

ஆ) $l = \sqrt{\frac{\varepsilon k_B T}{nq^2}}$

winmeen.com

இ) $l = \sqrt{\frac{q^2}{\varepsilon n^{\frac{2}{3}} k_B T}}$

ஈ) $l = \sqrt{\frac{q^2}{\varepsilon n k_B T}}$

விடைகள்

1. அ) Kg^{-2} 2. ஈ) 6% 3. ஈ) 7% 4. இ) 0.28% 5. ஈ) 6.3200 J

6. இ) 9.86 7. ஆ) திருப்புவிசை மற்றும் ஆற்றல் 8. அ) $[ML^2T^{-1}]$ 9. ஈ) $[LT^{-3}]$

10. ஆ) $[M^{-1}L^3T^{-2}]$ 11. இ) 40 12. ஈ) $[ML^{-1}T^0]$ 13. இ) திசைவேகம்

14. அ) $\frac{\sqrt{hG}}{c^{\frac{3}{2}}}$ 15. ஆ) $l = \sqrt{\frac{\varepsilon k_B T}{nq^2}}$

[2] இயக்கவியல்

குறிப்பு

தொகுபயன் வெக்டரின் எண்மதிப்பு மற்றும் திசையை வெக்டர்களின் இணைகர விதியைப் பயன்படுத்தியும் காணலாம்.

இரண்டு வெக்டர்களின் கூடுதலை கூறுகள் முறையில் கான்பது, ஆய அச்சுத்தொகுப்புகளைத் தேர்வு செய்வதைப் பொருத்தது. ஆனால் வடிவியல் முறையில் வெக்டர்களின் கூடுதல் மற்றும் கழித்தலைக் காண்பதற்கு ஆய அச்சுத்தொகுப்பு அவசியமில்லை.

சீரான வட்ட இயக்கத்தில் மையநோக்கு விசை, பொருளின் இடப்பெயர்ச்சிக்குச் செங்குத்தாக செயல்படுவதால், மையநோக்கு விசையினால் பொருளின் மீது செய்யப்பட்ட வேலை சுழியாகும்.

வலதுகை விதியின்படி, வலதுகையின் விரல்கள் வளையும் திசையில் பொருளின் சுழற்சியைக் கருதினால், மடக்கப்பட்ட விரல்களுக்குச் செங்குத்தாக உள்ள பெருவிரல், தொகுபயன் வெக்டர் $\underset{C}{\rightarrow}$ இன் திசையைக் குறிக்கும்.

1) கொடுக்கப்பட்ட நேரத்தில் இயங்கும் பொருள் கடந்த தொலைவு எப்போதும் நேர்க்குறி மதிப்பை மட்டுமே பெற்றிருக்கும். சுழி அல்லது எதிர்க்குறி மதிப்பினைப் பெற்றது.

2) கொடுக்கப்பட்ட நேரத்தில் பொருள் அடைந்த இடப்பெயர்ச்சி நேர்க்குறி, சுழி அல்லது எதிர்க்குறி மதிப்பினைப் பெற்றிருக்கலாம்.

3) பொருள் அடைந்த இடப்பெயர்ச்சி, பொருள் கடந்த தொலைவிற்குச் சமமாகவோ அல்லது குறைவாகவோ இருக்கும். ஆனால் ஒரு போதும் கடந்த தொலைவைவிட அதிகமாக இருக்காது.

winmeen.com

4) இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையே பொருள் கடந்த தொலைவு, பல்வேறு மதிப்புகளைப் பெற்றிருக்கும். ஆனால் அப்புள்ளிகளுக்கு இடையேயான இடப்பெயர்ச்சி ஒரே ஒரு மதிப்பினை மட்டுமே பெற்றிருக்கும் (எண் மதிப்பில்)

சில நேரங்களில் கீழ்நோக்கிய திசையினை நேர்க்குறி y அச்சு என்றும் கருதுவதுண்டு. தடையின்றி தானே செங்குத்தாக கீழ்நோக்கி விழும் பொருளின் முடுக்கம் 'g' ஐ, இந்நிகழ்வில் நேர்க்குறியாகக் கருத வேண்டும். (a = g)

இங்கு a நேரத்தை சார்ந்து இருப்பின் இதனை தொகையீட்டிலிருந்து வெளியே எடுக்க முடியாது.

நீருள்ள கிணறு எனில் இயக்கச் சமன்பாடுகளைக் கொண்டு தண்ணீர் எவ்வளவு ஆழத்தில் உள்ளது என்பதனைக் கண்டறியலாம். அதாவது தண்ணீர் உள்ள மட்டம் வரை கிணற்றின் ஆழத்தைக் காணலாம்.

இயற்பியல் மற்றும் கணிதத்தில் π என்ற எண் அதிமுக்கத்துவம் வாய்ந்தது. இது ஒரு பகா எண். இருப்பினும் π யினைத் தோராயமாக $\approx$ 3.14 அல்லது $\frac{22}{7}$ என கணக்கீடுகளில் நாம் பயன்படுத்துகிறோம். இந்த இரண்டுமே π இன் உண்மையான மதிப்பு இல்லை அது ஒரு தோராயமே.

நேர்க்கோட்டுத்திசை வேகத்தின் $(\vec{v})$ திசை வட்டத்தின் தொடுகோட்டின் வழியாகவும், கோணத்திசை வேகத்தின் $(\vec{\omega})$ திசை, சுழல் அச்சின் வழியாகவும் உள்ளது. மேலும் ஆரமும் $(\vec{r})$ வட்டமையத்திலிருந்து ஆரம் வழியாக வெளிநோக்கிச் செயல்படும் ஒரு வெக்டராக குறிப்பிடப்படுகிறது.

சீரான வட்ட இயக்கத்தில் மைய நோக்கு முடுக்கத்தின் எண் மதிப்பு மாறிலி. ஆனால் மைய நோக்கு முடுக்கம் மாறிலி அல்ல. அதன் திசை தொடர்ந்து மாற்றமடைந்து கொண்டே இருக்கும்.

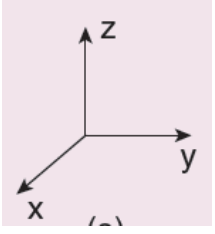
நேர்க்கோட்டு இயக்கத்தின் இயக்கச்சமன்பாடுகள் மாறாத நேர்க்கோட்டு முடுக்கம் உடைய பொருட்களுக்கு மட்டுமே பொருந்தும். அதேபோன்று கோண இயக்கத்தின் இயக்கச் சமன்பாடுகள் மாறாத கோண முடுக்கம் உடைய பொருட்களுக்கு மட்டுமே பயன்படுத்த முடியும்.

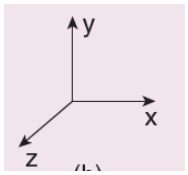
உந்தத்தின் அலகு kg m s^{-1} ஆகும்.

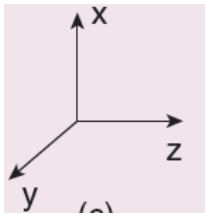
வெற்றிடத்தில் அனைத்துப் பொருட்களும் 'g' என்ற சம முடுக்கத்துடன் கீழே விடும் என்பதைக் கலிலியோ கண்டறிந்தார்.

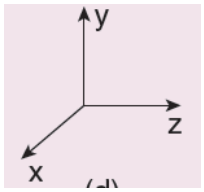
சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக

1. பின்வரும் எந்த கார்டீசியன் ஆய அச்சுத்தொகுப்பு இயற்பியலில் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.

அ) 

ஆ) 

இ) 

ஈ) 

2. பின்வருவனவற்றுள் எது ஓரலகு வெக்டர்?

அ) $\hat{\imath} + \hat{\jmath}$

ஆ) $\frac{\hat{\imath}}{\sqrt{2}}$

இ) $\hat{k} - \frac{\hat{\jmath}}{\sqrt{2}}$

ஈ) $\frac{\hat{\imath}+\hat{\jmath}}{\sqrt{2}}$

3. பின்வருவனவற்றுள் எந்த இயற்பியல் அளவு ஸ்கேலரால் குறிப்பிட இயலாது?

அ) நிறை

ஆ) நீளம்

இ) உந்தம்

ஈ) முடுக்கத்தின் எண்மதிப்பு

4. m_1 மற்றும் m_2 நிறை கொண்ட இரண்டு பொருட்கள் h_1 மற்றும் h_2 உயரத்திலிருந்து விழுகின்றன. அவை தரையை அடையும்போது அவற்றின் உந்தங்களின் எண்மதிப்புகளின் விகிதம் என்ன?

அ) $\sqrt{\frac{h_1}{h_2}}$

ஆ) $\sqrt{\frac{m_1 h_1}{m_2 h_2}}$

இ) $\frac{m_1}{m_2}\sqrt{\frac{h_1}{h_2}}$

winmeen.com

ஈ) $\frac{m_1}{m_2}$

5. துகளொன்று எதிர்குறி திசைவேகத்தையும், எதிர்குறி முடுக்கத்தையும் பெற்றுள்ளது எனில், அத்துகளின் வேகம்

அ) அதிகரிக்கும்

ஆ) குறையும்

இ) மாறாது

ஈ) சுழி

6. துகளொன்றின் திசைவேகம் $\vec{v} = 2\hat{\imath} + t^2\hat{\jmath} - 9\vec{k}$ எனில், t = 0.5 வினாடியில் அத்துகளின் முடுக்கத்தின் எண்மதிப்பு யாது?

அ) 1 ms^{-2}

ஆ) 2 ms^{-2}

இ) சுழி

ஈ) $-1ms^{-2}$

7. பொருளொன்று கட்டிடத்தின் உச்சியிலிருந்து கீழே விழுகிறது, அப்பொருள் 4 வினாடியில் தரையை அடைந்தால் கட்டிடத்தின் உயரமென்ன? (காற்றுத்தடையைப் புறக்கணிக்க)

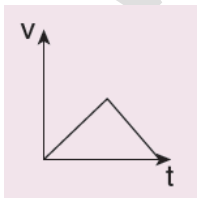
அ) 77.3m

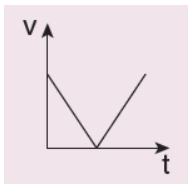
ஆ) 78.4m

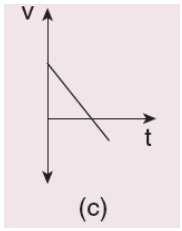
இ) 80.5m

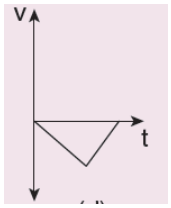
ஈ) 79.2m

8. v என்ற திசைவேகத்துடன் பந்து ஒன்று செங்குத்தாக மேல்நோக்கி எறியப்படுகிறது அது t நேரத்தில் தரையை அடைகிறது. பின்வரும் எந்த v – t வரைபடம் இவ்வியக்கத்தினை சரியாக விளங்குகிறது.

அ) 

ஆ) 

இ) 

ஈ) 

9. சமஉயரத்தில் உள்ள இரு பொருட்களில் ஒன்று தானாக கீழ்நோக்கி விழுகிறது. மற்றொன்று கிடைத்தளத்தில் எறியப்படுகிறது. 't' வினாடியில் அவை கடந்த செங்குத்து தொலைவுகளின் விகிதம் என்ன?

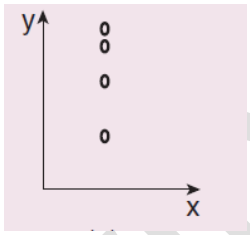
அ) 1

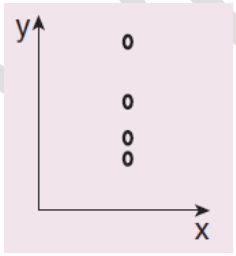
ஆ) 2

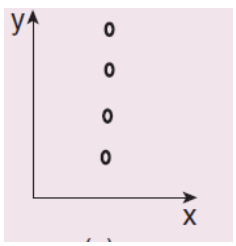
இ) 4

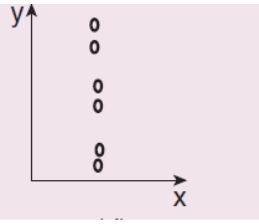
ஈ) 0.5

10. குறிப்பிட்ட உயரத்திலிருந்து பந்து ஒன்று கீழே விழுகிறது. பின்வருவனவற்றுள் எப்படம் பந்தின் இயக்கத்தினைச் சரியாக விளக்குகிறது.

அ) 

ஆ) 

இ) 



ஈ)

11. xy தளம் ஒன்றில் துகளொன்று கடிகாரமுள் சுழலும் திசையில் சீரான வட்ட இயக்கத்தை மேற்கொள்கிறது. அத்துகளின் கோணத் திசைவேகத்தின் திசை

அ) +y திசையில்

ஆ) +z திசையில்

இ) – z திசையில்

ஈ) – x திசையில்

12. துகளொன்று சீரான வட்ட இயக்கத்தை மேற்கொள்கிறது. இதற்கான சரியான கூற்றை தேர்வு செய்க.

அ) துகளின் திசைவேகம் மற்றும் வேகம் மாறிலி

ஆ) துகளின் முடுக்கம் மற்றும் வேகம் மாறிலி

இ) துகளின் திசைவேகம் மற்றும் முடுக்கம் மாறிலி

ஈ) துகளின் வேகம் மற்றும் முடுக்கத்தின் எண்மதிப்பு மாறிலி

13. பொருளொன்று u ஆரம்பத்திசை வேகத்துடன் தரையிலிருந்து செங்குத்தாக மேல் நோக்கி எறியப்படுகிறது. அப்பொருள் மீண்டும் தரையை அடைய எடுத்துக்கொள்ளும் நேரம்

அ) $\frac{u^2}{2g}$

ஆ) $\frac{u^2}{g}$

இ) $\frac{u}{2g}$

ஈ) $\frac{2u}{g}$

14. கிடைத்தளத்தைப் பொருத்து 30° மற்றும் 60° கோணத்தில் இரண்டு பொருட்கள் எறியப்படுகின்றன. அவற்றின் கிடைத்தள நெடுக்கம் முறையே R_{30^0} மற்றும் R_{60^0} எனக்கருதினால், பின்வருவனவற்றுள் பொருத்தமான இணையை தேர்வு செய்க.

அ) $R_{30^0} = R_{60^0}$

ஆ) $R_{30^0} = 4R_{60^0}$

இ) $R_{30^0} = \frac{R_{60^0}}{2}$

ஈ) $R_{30^0} = 2\ R_{60^0}$

15. கோள் ஒன்றில், 50m உயரத்திலிருந்து பொருளொன்று கீழே விழுகிறது. அது தரையை அடைய எடுத்துக்கொள்ளும் நேரம் 2 வினாடி எனில், கோளின் ஈர்ப்பு முடுக்கத்தின் மதிப்பு என்ன?

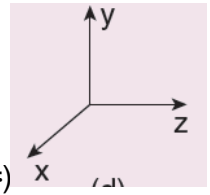
அ) g = 20 m s^{-2}

ஆ) g = 25 ms^{-2}

இ) g = 15 m s^{-1}

ஈ) g = 30 m s^{-1}

விடைகள்

1. ஈ) 

2. ஈ) $\frac{\hat{\imath}+\hat{\jmath}}{\sqrt{2}}$

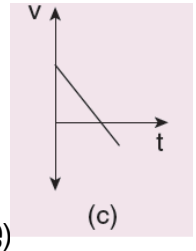
3. இ) உந்தம்

4. இ) $\frac{m_1}{m_2}\sqrt{\frac{h_1}{h_2}}$

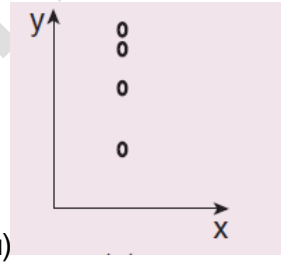
5. அ) அதிகரிக்கும்

6. அ) 1 ms^{-2}

7. ஆ) 78.4m

8. இ) 

9. அ) 1

10. அ) 

11. இ) – z திசையில்

12. ஈ) துகளின் வேகம் மற்றும் முடுக்கத்தின் எண்மதிப்பு மாறிலி

13. ஈ) $\frac{2u}{g}$

14. அ) $R_{30^0} = R_{60^0}$

15. ஆ) g = 25 ms^{-2}

[3] இயக்க விதிகள்

"உலகம் தோன்றிய காலத்திலிருந்தே இயந்திரவியல் உள்ளது" – வான் லாவ்

அரிஸ்டாட்டில்

winmeen.com

பொருளை மாறாத திசைவேகத்தில் செலுத்த அதன்மீது நிகரவிசை செயல்படுத்தப்பட வேண்டும்.

கலிலியோ மற்றும் நியூட்டன்

மாறாத திசைவேகத்தில் செல்லும் ஒரு பொருள் மீது செயல்படும் நிகர விசை சுழியாகும்.

குறிப்பு

நியூட்டனின் மூன்றாம் விதியை பயன்படுத்தும்போது விசை (action) மற்றும் எதிர்விசை (reaction) இரண்டும் ஒரே பொருளின் மீது எப்பொழுதும் செயல்படாது.

இரண்டு பொருள்களின் மீதும் ஒரே அளவுடைய விசை செயல்பட்ட போதிலும் அவைகள் பெற்ற முடுக்கம் வெவ்வேறானவை, ஏனெனில் முடுக்கம் நிறைக்கு எதிர்த்தகவில் இருக்கும். அதாவது, ஒரே அளவான விசைக்கு, கனமான பொருள் அடையும் முடுக்கம் குறைவாகவும், லேசான பொருள் அடையும் முடுக்கம் அதிகமாகவும் இருக்கும்.

நீட்சித்தன்மையற்ற மெல்லிய கயிறு ஒன்றில் கட்டித் தொங்கவிடப்பட்ட ஊசல்குண்டு, நிகர விசையின் திசையில் இயங்கவில்லை என்பதை இங்கு கவனிக்கவும். A மற்றும் C புள்ளிகளில் இழுவிசை T = mg $\cos\theta$, மற்ற அனைத்து புள்ளிகளிலும் இழுவிசை T ஆனது mg $\cos\theta$ வைவிட அதிகம். ஏனெனில், ஊசல்குண்டு சுழியற்ற மைய நோக்கு முடுக்கத்தை பெற்றுள்ளது. புள்ளி B யில், நிகர விசை நூலின் வழியாக மேல் நோக்கிச் செயல்படுகிறது. இந்த ஊசல் குண்டின் இயக்கத்தினை சீரற்ற வட்ட இயக்கத்திற்கு உதாரணமாகக் கருதலாம். ஏனெனில் ஊசல்குண்டு மைய நோக்கு முடுக்கம் மற்றும் தொடுகோட்டு முடுக்கம் இரண்டையும் பெற்றுள்ளது.

θ = 0° எனில், கயிறுகள் செங்குத்தாக இருக்கும். ஒவ்வொரு கயிற்றின் இழுவிசை T = $\frac{mg}{2}$ ஆகவும் இருக்கும்.

ஓய்வு நிலை உராய்வு விசை $f_s = \mu_s N$ ஆனது ஒரு வெக்டர் தொடர்பு அல்ல. ஏனெனில் செங்குத்துவிசை N மற்றும் ஓய்வு நிலை உராய்வு விசை f_s இரண்டும் ஒரேதிசையில் செயல்படாது. மேலும், f_s ன் மதிப்பு செங்குத்து விசையின் μ_s மடங்காக இருப்பினும் இவை இரண்டும் ஒரேதிசையில் செயல்படாது. இக்கருத்து இயக்கநிலை உராய்வு விசை தொடர்பிற்கும் பொருந்தும்.

பொருள் சறுக்கிச் செல்லத் தொடங்கும் புள்ளியில், $\tan\theta_s = \mu_s$ இயக்க உராய்வுக் குணகத்தைக் கண்டறிய, பொருள் நழுவிச் செல்லத் தொடங்கிய பின்னர், படிப்படியாக சாய்கோணத்தை குறைக்கலாம், எக்கோணத்திற்கு நாணயம், அழிப்பான் போன்ற பொருட்கள் மாறா திசைவேகத்தில் செல்கிறதோ, அக்கோணத்தின் டேன்ஜன்ட் மதிப்பு இயக்க உராய்வுக் குணகத்தைக் கொடுக்கும்.

இயக்க உராய்வு விசையை பின்வரும் சமன்பாட்டிலிருந்து கணக்கிடலாம் $\mu_s = tan\theta_k$, $\theta_k < \theta_s$.

மிதிவண்டி இயக்கத்தில் உராய்வு விசை:

மிதிவண்டி முன்னோக்கிச் செல்லும்போது, அதன் முன் சக்கரம் மற்றும் பின்சக்கரங்களின் உராய்வு விசையின் திசையினைக் காண்க.

மிதி வண்டியினை இயக்கும் போது மிதி கட்டைகளின் மூலம் (pedal) பரப்பினைப் பின்னோக்கித் தள்ள முயற்சிக்கிறோம். எனவே பின்சக்கரத்தின் சாலையைத் தொடும்புள்ளி ஒரு பின்னோக்குத் திசைவேகத்தைப் பெறும். இதற்கு எதிராக உராய்வு விசை செயல்பட்டு பின்சக்கரத்தை முன்னோக்கித் தள்ளுகிறது.

முன்சக்கரம் மிதிவண்டியில் உறுதியாகப் பொருத்தப்பட்டிருப்பதால், பின்சக்கரம் முன் சக்கரத்தை முன்னோக்கித் தள்ளுகிறது. அதனால் உராய்வு விசையானது முன்சக்கரத்தை பின்னோக்கித் தள்ள முயற்சிக்கிறது. இரண்டு சக்கரங்களிலும் செயல்படும் உராய்வுவிசை இயக்க உராய்வு விசை அல்ல. அவை நிலை உராய்வு விசைதான் என்பதைக் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும். சக்கரங்கள் சுழலாமல் சறுக்கிச் செல்லும்போது தான் இயக்க உராய்வு விசை ஏற்படுகிறது.

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. வளைவுச் சாலை ஒன்றில் கார் ஒன்று திடீரென்று இடது புறமாகத் திரும்புபோது அக்காரிலுள்ள பயணிகள் வலது புறமாகத் தள்ளப்படுவதற்கு, பின்வருவனவற்றுள் எது காரணமாக அமையும்?

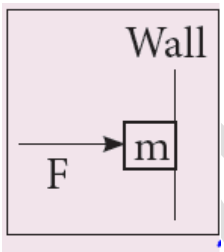
அ) திசையில் நிலைமம்

ஆ) இயக்கத்தில் நிலைமம்

இ) ஓய்வில் நிலைமம்

ஈ) நிலைமமற்ற தன்மை

2. பின்வரும் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு, m என்ற நிறை செங்குத்துச் சுவரொன்று நழுவாமல் நிற்பதற்காக F எண்ற கிடைத்தள விசை அந்நிறையின் மீது செலுத்தப்படுகிறது இந்நிலையில் கிடைத்தள விசை F ன் சிறும மதிப்பு என்ன?



அ) mg ஐ விடக் குறைவு

ஆ) mg க்குச் சமம்

இ) mg ஐ விட அதிகம்

ஈ) கண்டறிய முடியாது

3. நேர்க்குறி x அச்சுத்திசையில் சென்று கொண்டிருக்கும் வாகனத்தின் தடையை (brake) திடீரென்று செலுத்தும்போது நடைபெறுவது எது?

அ) எதிர்க்குறி x அச்சுத்திசையில் வாகனத்தின்மீது உராய்வுவிசை செயல்படும்

ஆ) நேர்க்குறி x அச்சுத் திசையில் வாகனத்தின் மீது உராய்வுவிசை செயல்படும்

இ) வாகனத்தின் மீது எவ்வித உராய்வு விசையும் செயல்படாது.

ஈ) கீழ்நோக்கிய திசையில் உராய்வுவிசை செயல்படும்.

4. மேசைமீது வைக்கப்பட்டிருக்கும் புத்தகத்தின் மீது மேசை செலுத்தும் செங்குத்து விசையை, எதிர்ச்செயல் விசை என்று கருதினால்; நியூட்டனின் மூன்றாம் விதிப்படி இங்கு செயல் விசையாக (action force) எவ்விசையைக் கருத வேண்டும்?

அ) புவி, புத்தகத்தின் மீது செலுத்தும் ஈர்ப்பு விசை

ஆ) புத்தகம், புவியின் மீது செலுத்தும் ஈர்ப்புவிசை

இ) புத்தகம் மேசையின் மீது செலுத்தும் செங்குத்துவிசை

ஈ) மேற்கண்ட எதுவுமில்லை

5. $m_1 < m_2$ என்ற நிபந்தனையில் இரு நிறைகளும் ஒரே விசையினை உணர்ந்தால், அவற்றின் முடுக்கங்களின் தகவு

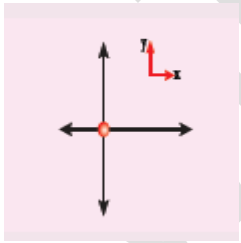
அ) 1

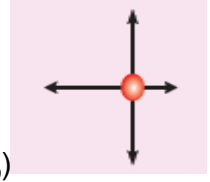
ஆ) 1ஐ விடக் குறைவு

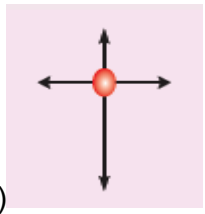
இ) 1ஐ விட அதிகம்

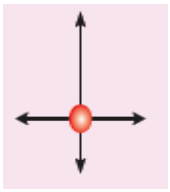
ஈ) மேற்கண்ட அனைத்தும்

6. எதிர்க்குறி y அச்சு திசையில் முடுக்கமடையும் துகளின் "தனித்த பொருள் விடை படத்தை" தேர்ந்தெடு. (ஒவ்வொரு அம்புக் குறியும் துகளின் மீதான விசையைக் காட்டுகிறது.

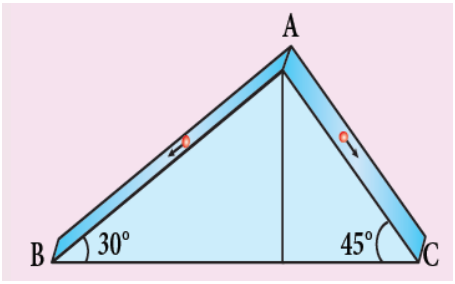
அ) 

ஆ) 

இ) 

ஈ) 

7. m என்ற நிறை படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு, வழு வழுப்பான இரட்டைச் சாய்தளத்தில் நழுவிச் செல்லும்போது, அந்நிறை உணர்வது



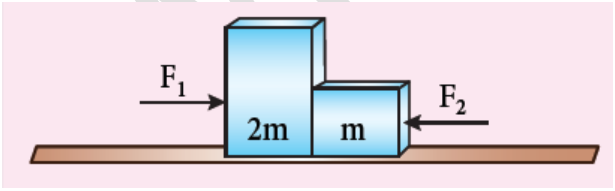
அ) பாதை AB பாதையில் அதிக முடுக்கத்தைப் பெறும்

ஆ) பாதை AC பாதையில் அதிக முடுக்கத்தைப் பெறும்

இ) இருபாதையிலும் சம முடுக்கத்தைப் பெறும்

ஈ) இருபாதைகளிலும் முடுக்கத்தையும் இல்லை

8. படத்தில் காட்டியவாறு வழுவழுப்பான கிடைத்தள பரப்பில் m, 2m நிறைகள் வைக்கப்பட்டுள்ளன. முதல் நிலையில் F_1 விசை இடப்புறமிருந்து செயல்படுத்தப்படுகிறது. பிறகு F_2 விசை மட்டும் வலப்புறமிருந்து செயல்படுத்தப்படுகிறது. பொருள்கள் ஒன்றையொன்று தொடும் பரப்பில், இரு நிலைகளிலும் சமவிசைகள் செயல்படுகின்றன எனில் $F_1 : F_2$



அ) 1 : 1

ஆ) 1 : 2

இ) 2 : 1

ஈ) 1 : 3

9. மாறாத் திசைவேகத்தில் செல்லும் துகளின் மீது செயல்படும் விசையின் மதிப்பு என்ன?

அ) எப்பொழுதும் சுழி

ஆ) சுழியாக இருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை

இ) எப்பொழுதும் சுழியற்ற மதிப்பு

ஈ) முடிவு செய்ய இயலாது

10. ஓய்வுநிலை உராய்வுக் குணகம் μ_s கொண்ட, கிடைத்தளப் பரப்புடன் θ கோணம் சாய்ந்துள்ள சாய்தளமொன்றில் m என்ற நிறைவழுக்குச் செல்லத் தொடங்குகிறது எனில் அந்தப் பொருள் உணரும் பெரும ஓய்வுநிலை உராய்வு விசையின் அளவு

அ) mg

ஆ) $\mu_s$mg

இ) $\mu_s$mg sinθ

ஈ) $\mu_s$mg cosθ

11. பொருளொன்று மாறாத் திசைவேகத்தில் சொர சொரப்பான பரப்பில் செல்லும்போது கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது சாத்தியம்?

அ) பொருளின் மீதான தொகுபயன் விசைசுழி

ஆ) பொருளின்மீது விசை ஏதும் செயல்படவில்லை

இ) பொருளின் மீது புறவிசை மட்டும் செயல்படுகிறது.

ஈ) இயக்க உராய்வு மட்டும் செயல்படுகிறது.

12. பொருளொன்று சொர சொரப்பான சாய்தளப்பரப்பில் ஓய்வுநிலையில் உள்ளது எனில் கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது சாத்தியம்?

அ) பொருளின் மீது செயல்படும் ஓய்வுநிலை உராய்வு மற்றும் இயக்க உராய்வு சுழி

ஆ) ஓய்வுநிலை உராய்வு சுழி ஆனால் இயக்க உராய்வு சுழியல்ல.

இ) ஓய்வுநிலை உராய்வு சுழியல்லா, இயக்க உராய்வு சுழி

ஈ) ஓய்வுநிலை உராய்வு, இயக்க உராய்வு இரண்டும் சுழியல்ல.

13. மையவிலக்கு விசை எங்கு ஏற்படும்?

அ) நிலைமக் குறிப்பாயங்களில் மட்டும்

winmeen.com

ஆ) சுழல் இயக்க குறிப்பாயங்களில் மட்டும்

இ) எந்த ஒரு முடுக்கமடையும் குறிப்பாயத்திலும்

ஈ) நிலைம, நிலைமமற்ற குறிப்பாயம்

14. பின்வருவனவற்றுள் சரியான கூற்றைத் தேர்வு செய்க.

அ) மையவிலக்கு மற்றும் மையநோக்கு விசைகள் செயல், எதிர்செயல் இணைகள்

ஆ) மையநோக்கு விசை இயற்கை விசையாகும்.

இ) மையவிலக்கு விசை, ஈர்ப்பு விசையிலிருந்து உருவாகிறது.

ஈ) வட்ட இயக்கத்தில் மையநோக்கு விசை மையத்தை நோக்கியும், மையவிலக்கு விசை வட்டமையத்திலிருந்து வெளிநோக்கியும் செயல்படுகிறது.

15. மனிதரொருவர் புவியின் துருவத்திலிருந்து, நடுவரைக் கோட்டுப் பகுதியை நோக்கி வருகிறார். அவரின்மீது செயல்படும் மையவிலக்கு விசை

அ) அதிகரிக்கும்

ஆ) குறையும்

இ) மாறாது

ஈ) முதலில் அதிகரிக்கும். பின்பு குறையும்

விடைகள்

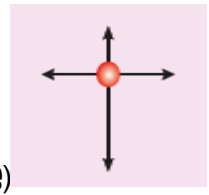
1. ஆ) இயக்கத்தில் நிலைமம்

2. இ) mg ஐ விட அதிகம்

3. அ) எதிர்க்குறி x அச்சுத்திசையில் வாகனத்தின்மீது உராய்வுவிசை செயல்படும்

4. இ) புத்தகம் மேசையின் மீது செலுத்தும் செங்குத்துவிசை

5. இ) 1ஐ விட அதிகம்

6. இ) 

7. ஆ) பாதை AC பாதையில் அதிக முடுக்கத்தைப் பெறும்

8. இ) 2 : 1 9. ஆ) சுழியாக இருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை

10. ஈ)μ_s mg cosθ

11. அ) பொருளின் மீதான தொகுபயன் விசைசுழி

12. இ) ஓய்வுநிலை உராய்வு சுழியல்லா, இயக்க உராய்வு சுழி

13. ஆ) சுழல் இயக்க குறிப்பாயங்களில் மட்டும்

14. ஈ) வட்ட இயக்கத்தில் மையநோக்கு விசை மையத்தை நோக்கியும், மையவிலக்கு விசை வட்டமையத்திலிருந்து வெளிநோக்கியும் செயல்படுகிறது.

15. அ) அதிகரிக்கும்

[4] வேலை, ஆற்றல் மற்றும் திறன்

"பருப்பொருளே ஆற்றல், ஆற்றலே ஒளி, நாம் அனைவரும் ஒளி மனிதர்கள்" – ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன்

குறிப்பு

ஒரு பொருளின் மீது புறவிசை செயல்படும்போது அப்பொருள் எவ்வாறு சுழி முடுக்கத்துடன் (மாறா திசைவேகத்தில்) இயங்கும்?

செயல்படுத்தப்படும் புறவிசைக்கு சரியாக எதிர்திசையில் மற்றொரு விடை செயல்பட்டால் இது சாத்தியமே. அவை இரண்டும் சமமான எண்மதிப்பைக் கொண்டு, ஒன்றுக்கொன்று எதிர் திசையில் செயல்படுவதால், பொருளின் மீது செயல்படும் நிகரவிசை சுழியாகும். எனவே பொருளானது சுழி முடுக்கத்துடன் இயங்கும்.

நாம் நிலையாற்றலை வரையறை செய்யும்போது பொருளானது ஏன் மாறா திசைவேகத்தில் நகர்த்தப்பட வேண்டும்?

பொருளானது மாறா திசைவேகத்தில் நகரவில்லை என்றால் அது தொடக்க மற்றும் இறுதி நிலைகளில் மாறுபட்ட திசைவேகங்களைக் கொண்டிருக்கும். வேலை – இயக்க ஆற்றல் தேற்றப்படி புறவிசையானது கூடுதலாக இயக்க ஆற்றலைச் செலுத்தும். ஆனால் நாம் நிலையாற்றலை புவியீர்ப்பு விசை, சுருள்வில் விசை மற்றும் கூலும் விசை போன்ற விசைகளுக்கு வரையறுத்துள்ளோம். எனவே பொருளை தொடக்க நிலை முதல் இறுதிநிலை வரை நகர்த்தும்போது புற அமைப்பு (புற விசை) எந்த இயக்க ஆற்றலையும் செலுத்தக்கூடாது.

சுருள்வில்லினுள் சேமிக்கப்பட்டுள்ள நிலை ஆற்றலானது சுருள்வில்லுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள நிறையைச் சார்ந்தல்ல.

இழுவிசையும் பொருள் செல்லும் திசையும் எப்போதும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக உள்ளதால் இழுவிசையானது பொருளின்மீது எவ்வித வேலையும் செய்யாது.

புவியீர்ப்பு விசையானது பொருளின் மீது வேலை செய்கிறது. மேலும் அது ஆற்றல் மாற்றா விசை என்பதால் இயக்கம் முழுவதும் பொருளின் மொத்த ஆற்றல் மாறாது.

திறன் (P) = $\frac{\text{செய்யப்பட்ட வேலை } (W)}{\text{எடுத்துக்கொண்ட நேரம் } (t)}$

$$P = \frac{W}{t}$$

$$(P_{\text{சராசரி}}) = \frac{\text{செய்யப்பட்ட மொத்த வேலை}}{\text{எடுத்துக்கொண்ட மொத்த நேரம்}}$$

உடனடித்திறன்

$$\left(P_{\text{உடனடி}}\right) = \frac{dw}{dt}$$

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மின்னிழை விளக்குகள் 1000 மணி நேரம் ஒளிவீசும். CFL விளக்குகள் 6000 மணி நேரம் ஒளிவீசும். ஆனால் LED விளக்குகள் 50000 மணிநேரம் ஒளி வீசும் (ஏறத்தாழ 25 ஆண்டுகள், நாளொன்றுக்கு 5.5 மணி நேரம்)

சரியான விசையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. $(2\hat{\imath} + \hat{\jmath})$ N என்ற சீரான விசை 1 kg நிறையுள்ள ஒரு பொருளின்மீது செயல்படுகிறது. பொருளானது $(3\,\hat{\jmath} + \hat{k})$ என்ற நிலை முதல் $(5\,\hat{\imath} + 3\hat{\jmath})$ என்ற நிலை வரை இடம்பெயருகிறது. பொருளின் மீது விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை

அ) 9J

ஆ) 6J

இ) 10J

ஈ) 12 J

2. 80 m உயரமுள்ள ஒரு கட்டிடத்தின் மேலிருந்து 1kg மற்றும் 2 kg நிறையுள்ள பந்துகள் போடப்படுகிறது. புவியை நோக்கி ஒவ்வொன்றும் 40 m விழுந்த பிறகு அவற்றின் இயக்க ஆற்றல்களின் விகிதம்

அ) $\sqrt{2}: 1$

ஆ) $1 : \sqrt{2}$

இ) 2 : 1

ஈ) 1 : 2

winmeen.com

3. 1kg நிறையுள்ள ஒரு பொருள் 20 ms^{-1} திசைவேகத்துடன் மேல்நோக்கி எறியப்படுகிறது. அது 18m உயரத்தை அடைந்தவுடன் கணநேர ஓய்வு நிலைக்கு வருகிறது. உராய்வு விசையால் இழக்கப்பட்ட ஆற்றல் எவ்வளவு?

அ) 20J

ஆ) 30J

இ) 40J

ஈ) 10 J

4. ஒரு இயந்திரம் நீரை தொடர்ச்சியாக ஒரு குழாயின் வழியே இறைக்கிறது. நீரானது v என்ற திசைவேகத்துடன் குழாயை விட்டுச் செல்கிறது மற்றும் இறைக்கப்படும் நீரின் ஓரலகு நீளத்தின் நிறை m என்க. நீருக்கு இயக்க ஆற்றல் அளிக்கப்பட்ட வீதம் யாது?

அ) $\frac{1}{2}mv^3$

ஆ) mv^3

இ) $\frac{3}{2}mv^2$

ஈ) $\frac{5}{2}mv^2$

5. 4 m நிறையுள்ள ஒரு பொருள் – தளத்தில் ஓய்வு நிலையில் உள்ளது. அது திடீரென மூன்று துண்டுகளாக வெடித்துச் சிதறுகிறது. m நிறையுள்ள இரு துண்டுகள் v என்ற சம வேகத்தில் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக இயங்குகிறது. வெடிப்பினால் உருவாக்கப்பட்ட மொத்த இயக்க ஆற்றல்

அ) mv^2

ஆ) $\frac{3}{2}mv^2$

இ) $2mv^2$

ஈ) $4mv^2$

6. ஒரு அமைப்பின் நிலை ஆற்றல் உயருகிறது எனில்

அ) ஆற்றல் மாற்றா விசைக்கெதிராக அமைப்பினால் வேலை செய்யப்படுகிறது

ஆ) ஆற்றல் மாற்றும் விசைக்கெதிராக அமைப்பினால் வேலை செய்யப்படுகிறது

இ) ஆற்றல் மாற்றா விசையினால் அமைப்பின் மீது வேலை செய்யப்படுகிறது

ஈ) ஆற்றல் மாற்றும் விசையினால் அமைப்பின் மீது வேலை செய்யப்படுகிறது.

winmeen.com

7. R ஆரமுள்ள ஒரு செங்குத்து வட்டத்தை நிறைவு செய்ய m நிறையுள்ள பொருள் கீழ்முனையில் எந்த சிறும திசைவேகத்துடன் வட்டப்பாதையில் நுழைய வேண்டும்?

அ) $\sqrt{2gR}$

ஆ) $\sqrt{3gR}$

இ) $\sqrt{5gR}$

ஈ) $\sqrt{gR}$

8. ஒரு மூடிய பாதைக்கு ஆற்றல் மாற்றா விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை?

அ) எப்போதும் எதிர் குறியுடையது

ஆ) சுழி

இ) எப்போதும் நேர்க்குறியுடையது

ஈ) வரையறுக்கப்படாதது

9. ஒரு பொருளின் நேர்க்கோட்டு உந்தம் 0.1% உயர்ந்தால் அதன் இயக்க ஆற்றல் உயரும் அளவு

அ) 0.1%

ஆ) 0.2%

இ) 0.4%

ஈ) 0.01%

10. ஒரு பொருளின் நிலை ஆற்றல் $\alpha - \frac{\beta}{2}x^2$ எனில். பொருளினால் உணரப்பட்ட விசை

அ) F = $\frac{\beta}{2}x^2$

ஆ) F = βx

இ) F = $-\beta x$

ஈ) F = $-\frac{\beta}{2}x^2$

11. காற்றால் இயங்கும் ஒரு மின்னியற்றி காற்று ஆற்றலை மின் ஆற்றலாக மாற்றுகிறது. மின்னியற்றியானது அதன் இறக்கைகளில் படும் காற்று ஆற்றலில் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியை மட்டும் மின் ஆற்றலாக மாற்றுவதாகக் கருதுக. v என்பது காற்றின் வேகம் எனில், வெளியீடு மின்திறன் எதற்கு நேர்விகிதத்தில் இருக்கும்?

அ) v

ஆ) v^2

இ) v^3

ஈ) v^4

12. சம நிறையுள்ள இரு பொருள்கள் m_1 மற்றும் m_2 ஒரே நேர்க்கோட்டில் முறையே 5 ms^{-1} மற்றும் $-9\ ms^{-1}$ என்ற திசைவேகங்களில் இயங்குகின்றன. மோதலானது மீட்சி மோதல் எனில் மோதலுக்குப்பின் m_1 மற்றும் m_2 பொருள்களின் திசைவேகங்கள், முறையே

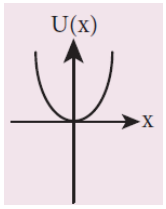
அ) $-4\ ms^{-1}$ மற்றும் $10\ m\ s^{-1}$

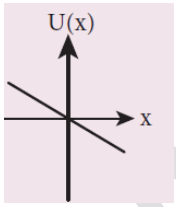
ஆ) $10\ m\ s^{-1}$ மற்றும் $0\ m\ s^{-1}$

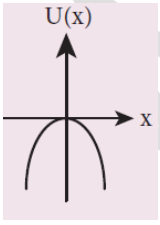
இ) $-9m\ s^{-1}$ மற்றும் $5\ m\ s^{-1}$

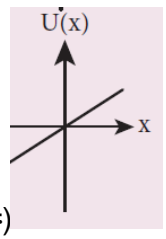
ஈ) $5\ m\ s^{-1}$ மற்றும் $1\ m\ s^{-1}$

13. ஒரு பொருள் தொடக்கப் புள்ளியில் வைக்கப்பட்டு $F = kx$ என்ற விசை அதன் மீது செயல்படுகிறது (k என்பது நேர்க்குறி மதிப்புள்ள மாறிலி) $U(0) = 0$ எனில் $U(x)$ மற்றும் x இடையே உள்ள வரைபடமானது (இங்கு U என்பது நிலை ஆற்றலின் சார்பு)

அ) 

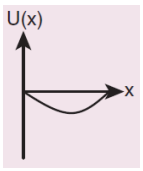
ஆ) 

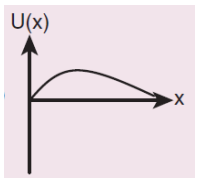
இ) 

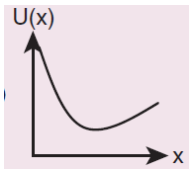
ஈ) 

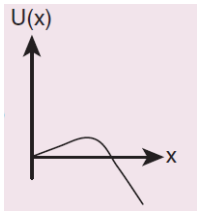
winmeen.com

14. x அச்சின் வழியே இயங்குமாறு கட்டுப்படுத்தப்பட்ட ஒரு பொருள் அதே திசையில் ஒரு விசைக்கு உட்படுத்தப்படுகிறது. அவ்விசையானது தொடக்கப்புள்ளியில் இருந்து பொருளின் தொலைவு x ஐப் பொறுத்து $F(x) = -kx + a^3$ என மாறுகிறது. இங்கு k மற்றும் a என்பவை நேர்க்குறி மதிப்புள்ள மாறிலிகள். $x \geq 0$ என்பதற்கு பொருளின் நிலை ஆற்றலுக்கான சார்பு வடிவம்

அ) 

ஆ) 

இ) 

ஈ) 

15. k என்ற விசை மாறிலி கொண்ட ஒரு சுருள்வில் ஒரு துண்டு மற்றொன்றை விட இரு மடங்கு நீளம் உள்ளவாறு இரு துண்டுகளாக வெட்டப்படுகிறது. நீளமான துண்டு பெற்றுள்ள விசை மாறிலியானது

அ) $\frac{2}{3}$k

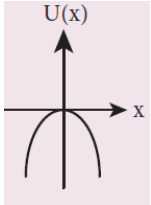
ஆ) $\frac{3}{2}$k

இ) 3k

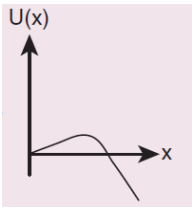
ஈ) 6k

விடைகள்

1. இ) 10J 2. ஈ) 1 : 2 3. அ) 20J 4. அ) $\frac{1}{2}mv^3$ 5. ஆ) $\frac{3}{2}mv^2$ 6. அ) ஆற்றல் மாற்றா விசைக்கெதிராக அமைப்பினால் வேலை செய்யப்படுகிறது 7. இ) $\sqrt{5gR}$ 8. ஆ) சுழி 9. ஆ) 0.2% 10. ஆ) $F = \beta x$ 11. ஈ) v^4

12. இ) $-9 m s^{-1}$ மற்றும் $5 m s^{-1}$ 13. இ) 

winmeen.com

14. ஈ) 

15. ஆ) $\frac{3}{2}k$

[5] துகள்களாலான அமைப்பு மற்றும் திண்மப்பொருட்களின் இயக்கம்

இயற்கையில் நாம் காண்பது, புள்ளி நிறைகளை அல்ல, மாறாக திண்மப் பொருட்களே ….. – மேக்ஸ் பிளாங்க் (Max Planck)

நடக்கும் மனிதனைப்பொருத்து படகின் சார்புத் திசைவேகத்தின் எண்மதிப்பானது, நிலையாக உற்றுநோக்கியவரைப் பொருத்து படகின் சார்புத் திசைவேகத்தின் எண்மதிப்பை விட அதிகம்.

நிலைமத்திருப்புத்திறன் மதிப்பு எந்த அச்சைப் பொருத்து சுழற்றும்போது சிறுமமாக உள்ளதோ அந்த அச்சைப் பொருத்து சுழற்றுவது எளிமையானது.

குறிப்பு

அச்சுக்கு இணையான விசை, அச்சுக்கு செங்குத்தான திசையில் திருப்பு விசையை கொடுக்கிறது. மேலும் இதனை கருத வேண்டிய அவசியமும் இல்லை. அச்சை வெட்டிச் செல்லும் விசைகள், r = 0 என்பதால் திருப்பு விசையை உருவாக்காது. அச்சின் வழியேயான நிலை வெக்டர் அச்சிற்கு செங்குத்தாக திருப்பு விசையை விளைவிக்கும் எனவே இதனைக் கருத வேண்டிய அவசியம் இல்லை.

சில நிகழ்வுகளில் நிகர விசை மற்றும் நிகர திருப்பு விசைகள் ஒன்றையொன்று சமன் செய்யாது. இரு விசைகள் ஒத்த விசைகளாக இல்லாமல் எதிரெதிர் திசையில் இல்லாமலும் இருப்பின், பொருளானது நேர்கோட்டு இயக்கம் மற்றும் சுழற்சி இயக்கம் இரண்டையும் பெற்றிருக்கும்.

வெவ்வேறான அச்சின் நிலைகளைப் பொருத்து சீரான நிறை அடர்த்தி கொண்ட திண்மத்தண்டின் நிலைமத் திருப்புத்திறன் வேறுபடுகிறது. பொருளின் வெளிப்புறத்திலேயே அச்சின் நிலை கருதப்படுகிறது.

உடல் பருமன், திருப்பு விசை மற்றும் நிலைமத் திருப்புத்திறன்

உடல் பருமன் மற்றும் அதனோடு கூடிய உடல் உபாதைகளான முதுகு வலி, மூட்டு வலி போன்றவை உடலின் நிறைமையத்தின் இடப்பெயர்வினால் ஏற்படுகிறது. நிறைமையத்தின் இடப்பெயர்வினால் சமானமற்ற (unbalanced) திருப்பு விசை செயல்பட்டு இந்த உடல் உபாதைகளுக்கு காரணமாகிறது. உடலின் மைய அச்சிலிருந்து நிறையானது தூரமாக பரவி இருப்பதால் உடலின் நிலைமத்திருப்புத்திறன் அதிகரிக்கிறது இதனால் உடலை திருப்புவது கடினமாக இருக்கும்.

சரியான விடை தேர்ந்தெடுக்க.

1. துகள்களால் ஆன அமைப்பின் நிறை மையம் சாராதிருப்பது

அ) துகள்களின் நிலை

ஆ) துகள்களுக்கிடையே உள்ள தொலைவு

இ) துகள்களின் நிறை

ஈ) துகளின் மீது செயல்படும் விசை

2. இரட்டை உருவாக்குவது

அ) சுழற்சி இயக்கம்

ஆ) இடப்பெயர்ச்சி இயக்கம்

இ) சுழற்சி மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி

ஈ) இயக்கமின்மை

3. துகள் ஒன்று மாறாத திசைவேகத்துடன் X அச்சுக்கு இணையான நேர்கோட்டின் வழியே இயங்கி கொண்டிருக்கிறது. ஆதியைப் பொருத்து எண்ணளவில் அதன் கோண உந்தம்.

அ) சுழி

ஆ) x ஐப் பொருத்து அதிகரிக்கிறது

இ) x ஐப் பொருத்து குறைகிறது.

ஈ) மாறாதது.

4. 3 kg நிறையும் 40 cm ஆரமும் கொண்ட உள்ளீடற்ற உருளையின் மீது கயிறு ஒன்று சுற்றப்பட்டுள்ளது. கயிற்றை 30N விசையை கொண்டு இழுக்கப்படும் போது உருளையின் கோண முடுக்கத்தை காண்க.

அ) 0.25 rad s^{-2}

ஆ) 25 rad s^{-2}

இ) 5 m s^{-2}

ஈ) 25 m s^{-2}

5. உருளை வடிவக் கலனில் பகுதியாக நீர் நிரப்பப்பட்டு மூடி வைக்கப்பட்டுள்ளது. கலனிற்கு செங்குத்து இரு சம வெட்டியின் வழிச்செல்லும் அச்சைப்பற்றி கிடைத்தளத்தில் சுழலும் போது அதன் நிலைமத் திருப்புத்திறன்

அ) அதிகரிக்கும்

ஆ) குறையும்

இ) மாறாது

ஈ) சுழலும் திசையைச் சார்ந்தது.

6. திண்பொருள் ஒன்று கோண உந்தம் L உடன் சுழல்கிறது இதன் இயக்க ஆற்றல் பாதியானால் கோண உந்தமானது

அ) L

ஆ) L/2

இ) 2L

ஈ) $L/\sqrt{2}$

7. துகள் ஒன்று சீரான வட்ட இயக்கத்திற்கு உட்படுகிறது. கோண உந்தம் எதைப் பொருத்து மாறாது

அ) வட்டத்தின் மையத்தை

ஆ) வட்டப்பரிதியில் ஏதேனும் ஒரு புள்ளியை

இ) வட்டத்தின் உள்ளே ஏதேனும் ஒரு புள்ளியை

ஈ) வட்டத்தின் வெளியே ஏதேனும் ஒரு புள்ளியை

8. ஒரு நிறையானது நிலையான புள்ளியைப் பொருத்து ஒரு தளத்தில் சுழலும்போது, அதன் கோண உந்தத்தின் திசையானது

அ) சுழலும் தளத்திற்கு செங்குத்துத் திசையில் செல்லும் கோட்டின் வழியாக இருக்கும்

ஆ) சுழலும் தளத்திற்கு 45° கோணத்தில் செல்லும் கோட்டின் வழியாக இருக்கும்

இ) ஆரத்தின் வழியாக இருக்கும்

ஈ) பாதையின் தொடுகோட்டு திசையின் வழியாக இருக்கும்

9. சமமான நிலைமத் திருப்புத்திறன் கொண்ட வட்டத்தட்டுகள், மையம் வழியே வட்டத்தட்டுகளின் தளத்திற்கு செங்குத்தாக செல்லும். அச்சைப் பற்றி ω_1 மற்றும் ω_2 என்ற கோண திசைவேகங்களுடன் சுழல்கின்றன. இவ்விரு வட்டத்தட்டுகளின் அச்சுகளை ஒன்றிணைக்குமாறு அவை ஒன்றுடன் ஒன்று பொருத்தப்படுகின்றன எனில், இந்நிகழ்வின்போது ஆற்றல் இழப்பிற்கான கோவையானது

அ) $\frac{1}{4}I(\omega_1 - \omega_2)^2$

ஆ) $I(\omega_1 - \omega_2)^2$

இ) $\frac{1}{8}I(\omega_1 - \omega_2)^2$

ஈ) $\frac{1}{2}I(\omega_1-\omega_2)^2$

10. I_B நிலைமத் திருப்புத்திறன் கொண்ட வட்டத்தட்டு மாறாத கோண திசைவேகம் ω வுடன் கிடைத்தளத்தில் சமச்சீரான அச்சைப் பற்றி சுழல்கிறது. ஓய்வு நிலையிலுள்ள மற்றொரு வட்டத்தட்டின் I_b என்ற நிலைமத்திருப்புத்திறனுடன் சுழலும் வட்டத்தட்டின் மீது அச்சுழலும் அச்சிலேயே விடப்படுகிறது. இதனால் இரு வட்டத்தட்டுகளும் மாறா கோண வேகத்தில் சுழல்கிறது. இந்நிகழ்வில் உராய்வினால் ஏற்படும் ஆற்றல் இழப்பு

அ) $\frac{1}{2}\frac{I_b^2}{(I_a+I_b)}\omega^2$

ஆ) $\frac{I_b^2}{(I_a+I_b)}\omega^2$

இ) $\frac{(I_b-I_a)^2}{(I_a+I_b)}\omega^2$

ஈ) $\frac{1}{2}\frac{I_bI_b}{(I_a+I_b)}\omega^2$

11. M நிறையும் R ஆரமும் கொண்ட திண்மக் கோணமானது θ கோணம் உள்ள சாய்தளத்தில் கீழ்நோக்கி நழுவாமல் உருளுதலின் போதும் உருளாமல் சறுக்குதலின் போதும் பெற்றிருக்கும் முடுக்கங்களின் விகிதம்

அ) 5 : 7

ஆ) 2 : 3

இ) 2 : 5

ஈ) 7 : 5

12. மையத்தை தொட்டுச் செல்லும் R விட்டமுடைய வட்டத்தட்டு வெட்டி எடுக்கப்படுகிறது. மீதமுள்ள பகுதியின் தளத்திற்கு செங்குத்தான அச்சைப் பொருத்து நிலைமத்திருப்புத் திறனானது

அ) 12 $MR^2/32$

ஆ) 13 $MR^2/32$

இ) 11 $MR^2/32$

ஈ) $9MR^2/32$

13. திண்மக்கோளம் ஒன்று சறுக்காமல் உச்சியிலிருந்து கீழ்நோக்கி அமைதிநிலையிலிருந்து h குத்துயரம் கொண்ட சாய்தளத்தை கடக்கும்போது அதன் வேகம்.

அ) $\sqrt{\frac{4}{3}gh}$

winmeen.com

ஆ) $\sqrt{\frac{10}{7}gh}$

இ) $\sqrt{2gh}$

ஈ) $\sqrt{\frac{1}{2}gh}$

14. கிடைத்தளத்தில் உருளும் சக்கரம் ஒன்றின் மையத்தின் வேகம் v_o சக்கரத்தின் பரியில் மையப் புள்ளிக்கு இணையான உயரத்தில் உள்ள புள்ளி இயக்கத்தின் போது பெற்றிருக்கும் வேகம்.

அ) சுழி

ஆ) v_o

இ) $\sqrt{2}v_o$

ஈ) $2v_o$

15. சாய்தளத்தில் M நிறையும் R ஆரமும் கொண்ட உருளை வடிவப்பொருள் நழுவாமல் கீழ்நோக்கி உருள்கிறது. அது உருளும் உராய்வு விசையானது

அ) இயக்க ஆற்றலை வெப்ப ஆற்றலாக மாற்றும்

ஆ) சுழற்சி இயக்கத்தை குறைக்கும்

இ) சுழற்சி மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி இயக்கங்களை குறைக்கும்

ஈ) இடப்பெயர்ச்சி ஆற்றலை சுழற்சி ஆற்றலாக மாற்றும்.

விடைகள்

1. ஈ) துகளின் மீது செயல்படும் விசை 2. அ) சுழற்சி இயக்கம் 3. ஈ) மாறாதது. 4. ஆ) 25 rad s^{-2} 5. அ) அதிகரிக்கும் 6. ஈ) $L/\sqrt{2}$ 7. அ) வட்டத்தின் மையத்தை 8. அ) சுழலும் தளத்திற்கு செங்குத்துத் திசையில் செல்லும் கோட்டின் வழியாக இருக்கும் 9. அ) $\frac{1}{4}I(\omega_1-\omega_2)^2$ 10. ஈ) $\frac{1}{2}\frac{I_bI_b}{(I_a+I_b)}\omega^2$ 11. அ) 5 : 7 12. ஆ) 13 $MR^2/32$ 13. அ) $\sqrt{\frac{4}{3}gh}$ 14. இ)$\sqrt{2}v_o$ 15. ஈ) இடப்பெயர்ச்சி ஆற்றலை சுழற்சி ஆற்றலாக மாற்றும்.

[6] ஈர்ப்பியல்

வானவியலின் மிக முக்கியமான கண்டுபிடிப்பு என்னவெனில் பூமியானது என்ன விதமான அணுக்களால் ஆக்கப்பட்டிருக்கிறதோ, அதே விதமான அணுக்களால் தான் தூரத்து நட்சத்திரங்களும் ஆக்கப்படிருக்கிறது என்று கண்டறிந்ததே – ரிச்சர்டு.ஃபெமேன்

குறிப்பு

புவிக்கும் நிலவுக்கும் இடையே உள்ள தொலைவு மற்றும் புவியின் ஆரம் ஆகியவற்றின் மதிப்புகளின் மூலம் மேற்கண்ட கணக்கீடு அமைந்துள்ளது.

2400 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் கிரேக்க நூலகர் (எரட்டோஸ்தனிஈஸ்) (ERATOSTHENIS) புவியின் ஆரத்தை கணக்கிட்டார். அதே போல கிரேக்க வானியல் அறிஞர் ஹிப்பார்க்கஸ் புவிக்கும் நிலவுக்கும் இடையே உள்ள தொலைவைக் கண்டறிந்தார்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

1798ல் ஹென்றி காவண்டிஷ் முறுக்குதராசு (torsion balance) கருவியின் மூலம் $G = 6.75 \times 10^{-11}$ N m^2 kg^{-2}எனக் கண்டறிந்தார். இன்று நவீன தொழில் நுட்பத்தின் மூலம் G இன் மதிப்பு மிகத் துல்லியமாக கண்டறியப்பட்டுள்ளது. தற்போது $G = 6.67259 \times 10^{-11}$ N m^2 kg^{-2} என்ற மதிப்பு ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டுள்ளது.

புவியின் சுழற்சி அச்சுக்கு நேராக துருவ விண்மீன் அமைந்துள்ளதால் அவ்விண்மீன் நிலையானதாக தோன்றுகிறது. போலாரிஸ் விண்மீனே (Polaris) துருவ விண்மீன் ஆகும்.

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. கோளின் நிலை வெக்டரும் நேர்க்கோட்டு உந்தமும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக அமைவது

அ) அண்மை நிலை மற்றும் சேய்மை நிலையிலும்

ஆ) அனைத்து புள்ளிகளிலும்

இ) அண்மை நிலையில் மட்டும்

ஈ) எப்புள்ளியிலும் அல்ல

2. திடீரென புவி மற்றும் சூரியனின் நிறைகள் இரு மடங்காக மாறினால், அவைகளுக்கிடையேயான ஈர்ப்பியல் விசை

அ) மாறாது

ஆ) 2 மடங்கு அதிகரிக்கும்

இ) 4 மடங்கு அதிகரிக்கும்

ஈ) 2 மடங்கு குறையும்

3. சூரியனை ஒரு கோள் நீள் வட்டப்பாதையில் சுற்றி வருகிறது. கோளின் அண்மை தொலைவு (r_1) மற்றும் சேய்மைத் தொலைவு (r_2) களில் திசைவேகங்கள் முறையே v_1மற்றும் v_2எனில் $\frac{v_1}{v_2} =$

அ) $\frac{r_2}{r_1}$

ஆ) $(\frac{r_2}{r_1})^2$

இ) $\frac{r_1}{r_2}$

ஈ) $(\frac{r_1}{r_2})^2$

4. புவியினை வட்டப்பாதையில் சுற்றி வரும் துணைக்கோளின் சுற்றுக்காலம் எதனை சார்ந்தது அல்ல?

அ) சுற்றுப்பாதையின் ஆரம்

ஆ) துணைக்கோளின் நிறை

இ) சுற்றுப்பாதையின் ஆரம் மற்றும் துணைக்கோளின் நிறை ஆகிய இரண்டையும்

ஈ) சுற்றுப்பாதையின் ஆரம் மற்றும் துணைக்கோளின் நிறை ஆகிய இரண்டையும் அல்ல

5. புவிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையே உள்ள தொலைவு இரு மடங்கானால், ஓராண்டு என்பது எத்தனை நாட்கள்

அ) 64.5

ஆ) 1032

இ) 182.5

ஈ) 730

6. கெப்ளரின் இரண்டாம் விதிப்படி சூரியனையும் கோளையும் இணைக்கும் ஆர வெக்டர் சமகால அளவில் சமபரப்புகளை ஏற்படுத்துகின்றன. இவ்விதியானது _____ மாறா விதிப்படி அமைந்துள்ளது.

அ) நேர்கோட்டு உந்தம் (Linear momentum)

ஆ) கோண உந்தம் (Angular momentum)

இ) ஆற்றல்

ஈ) இயக்க ஆற்றல்

7. புவியினைப் பொறுத்து நிலவின் ஈர்ப்பு நிலை ஆற்றல்

அ) எப்பொழுதும் நேர்க்குறி உடையது

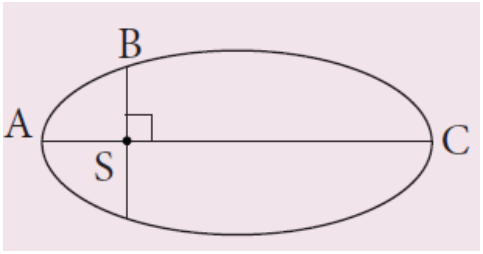
ஆ) எப்பொழுதும் எதிர்குறி உடையது

இ) நேர்க்குறியாகவோ அல்லது எதிர்க்குறியாகவோ அமையும்

ஈ) எப்பொழுதும் சுழி

8. சூரியனை நீள் வட்டப்பாதையில் சுற்றி வரும் கோள் ஒன்று A, B மற்றும் C ஆகிய நிலைகளில் பெற்றுள்ள இயக்க ஆற்றல்கள் முறையே K_A, K_B, மற்றும் K_C ஆகும். இங்கு நெட்டச்சு AC மற்றும் SB யானது சூரியனின் நிலை S–ல் வரையப்படும் செங்குத்து எனில்,

winmeen.com



அ) $K_A > K_B > K_C$

ஆ) $K_B < K_A < K_C$

இ) $K_A < K_B < K_C$

ஈ) $K_B > K_A > K_C$

9. புவியின் மீது சூரியனின் ஈர்ப்பியல் விசை செய்யும் வேலை

அ) எப்பொழுதும் சுழி

ஆ) எப்பொழுதும் நேர்குறி உடையது

இ) நேர்க்குறியாகவோ அல்லது எதிர்க்குறியாகவோ அமையும்

ஈ) எப்பொழுதும் எதிர்குறி உடையது

10. புவியின் நிறையும் ஆரமும் இரு மடங்கானால் ஈர்ப்பின் முடுக்கம் g

அ) மாறாது

ஆ) $\frac{g}{2}$

இ) 2g

ஈ) 4g

11. புவியினால் உணரப்படும் சூரியனின் ஈர்ப்பு புலத்தின் எண் மதிப்பு

அ) ஆண்டு முழுவதும் மாறாது

ஆ) ஜனவரி மாதத்தில் குறைவாகவும் ஜூலை மாதத்தில் அதிகமாகவும் இருக்கும்.

இ) ஜனவரி மாதத்தில் அதிகமாகவும் ஜூலை மாதத்தில் குறைவாகவும் இருக்கும்.

ஈ) பகல் நேரத்தில் அதிகமாகவும் இரவு நேரத்தில் குறைவாகவும் இருக்கும்.

12. சென்னையிலிருந்து திருச்சிக்கு ஒரு மனிதர் சென்றால், அவர் எடையானது

அ) அதிகரிக்கும்

ஆ) குறையும்

இ) மாறாது

winmeen.com

ஈ) அதிகரித்து பின்பு குறையும்

13. சுருள்வில் தராசு ஒன்றுடன் 10kg நிறை இணைக்கப்பட்டுள்ளது. சுருள்வில் தராசு மின் உயர்த்தி ஒன்றின் கூரையில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. மின் உயர்த்தி தானாக கீழே விழும் போது, தராசு காட்டும் அளவீடு.

அ) 98 N

ஆ) சுழி

இ) 49 N

ஈ) 9.8 N

14. ஈர்ப்பின் முடுக்கத்தின் மதிப்பு அதன் தற்போதைய மதிப்பினைப் போல நான்கு மடங்காக மாறினால், விடுபடு வேகம்

அ) மாறாது

ஆ) 2 மடங்காகும்

இ) பாதியாகும்

ஈ) 4 மடங்காகும்

15. புவியினைச் சுற்றும் துணைக்கோளின் இயக்க ஆற்றல்

அ) நிலை ஆற்றலுக்குச் சமம்

ஆ) நிலை ஆற்றலை விடக் குறைவு

இ) நிலை ஆற்றலை விட அதிகம்

ஈ) சுழி

விடைகள்

1. அ) அண்மை நிலை மற்றும் சேய்மை நிலையிலும் 2. இ) 4 மடங்கு அதிகரிக்கும் 3. அ) $\frac{r_2}{r_1}$

4. ஆ) துணைக்கோளின் நிறை 5. ஆ) 1032 6. ஆ) கோண உந்தம் (Angular momentum)

7. ஆ) எப்பொழுதும் எதிர்குறி உடையது 8. அ) $K_A > K_B > K_C$ 9. இ) நேர்க்குறியாகவோ அல்லது எதிர்க்குறியாகவோ அமையும் 10. ஆ) $\frac{g}{2}$ 11. இ) ஜனவரி மாதத்தில் அதிகமாகவும் ஜூலை மாதத்தில் குறைவாகவும் இருக்கும். 12. ஆ) குறையும் 13. ஆ) சுழி 14. ஆ) 2 மடங்காகும்

15. ஆ) நிலை ஆற்றலை விடக் குறைவு

winmeen.com

[7] பருப்பொருளின் பண்புகள்

உலகம் தோன்றியதிலிருந்து தற்காலம் வரை உருவாக்கப்பட்ட பல மிகப்பெரும் முன்னேற்றங்கள் பருப்பொருளின் பண்புகள் பற்றிய அறிவை மனிதகுலத்திற்கு பயனுள்ள சில தேவையாக மாற்ற வேண்டுமென்ற ஊக்கமான விருப்பத்தின் படி செய்யப்பட்டதாகும். – லார்டுகெல்வின்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பருப்பொருளின் மூன்று இயல்பு நிலைகளுடன் (திண்மம், திரவம் மற்றும் வாயு) சேர்த்து அதிக வெப்பமும், அதிக அழுத்தமும் உள்ள சூழ்நிலைகளில், பருப்பொருளானது பிற நிலைகளான பிளாஸ்மா, போஸ்–ஐன்ஸ்டீன் வாயுப்பண்பு ஆகிய நிலைகளிலும் உள்ளது. கூடுதல் நிலைகளான குவார்க்–குளுவான் பிளாஸ்மா போன்ற நிலையிலும் உள்ளதாகக் கருதப்படுகிறது. அண்டத்தில் உள்ள அணுக்களால் ஆன பருப்பொருளின் பெரும்பகுதியானது வெப்ப பிளாஸ்மாவாக, அரிதான விண்மீன் திரள் மற்றும் அடர்த்தியான விண்மீன்களைக் கொண்டுள்ளது.

மிதிவண்டியின் டயருக்கு காற்று நிரப்பிய உடன் அதுபோதுமான அளவு உள்ளதா என நாம் அதனை அழுத்திப் பார்க்கிறோம். உண்மையில் இங்கு சோதித்துப் பார்ப்பது காற்றின் அமுக்கத் தன்மையே ஆகும். டயரானது அதன் எளிதான உருளுதலுக்கு குறைவாக அமுங்குவதாக இருக்க வேண்டும்.

உண்மையில் மிதிவண்டியில் இலகுவாக பயணம் செய்ய பின்பக்க டயர் முன்பக்க டயரை விட குறைவாக அமுங்குவதாக இருத்தல் வேண்டும்.

எது அதிக மீட்சிப் பண்பு உடையது? இரப்பரா? எஃகா? உண்மையில் எஃகு தான் அதிக மீட்சிப் பண்பு உடையது. எஃகு மற்றும் இரப்பர் இரண்டின் மீதும் சமமான அழுத்தத்தை (stress) கொடுத்தால் எஃகு குறைவான திரிபையே அடையும். எனவே யங் மீட்சிக்குணகம் எந்தப் பொருளுக்கு அதிகமோ அதுவே அதிக மீட்சிப் பண்பு (elastic) உடையது. எனவே எஃகு இரப்பரை விட அதிக மீட்சித்தன்மை கொண்டது.

ஒரு இடத்தில் உள்ள வளிமண்டல அழுத்தம் என்பது அந்த இடத்திற்கு மேல் உள்ள காற்றினால் ஓரலகு மேற்பரப்பில் செலுத்தப்படும் புவியீர்ப்பு விசை ஆகும். இது உயரம் மற்றும் வானிலை காற்றின் அடர்த்தி ஆகியவற்றை சார்ந்தது மாறுகிறது. உண்மையில் உயரம் அதிகரிக்கும் போது காற்றழுத்தம் குறைகிறது.

உயரத்தைப் பொறுத்து காற்றழுத்தம் குறைவது அன்றாட வாழ்வில் விரும்பத்தகாத விளைவைக் கொண்டுள்ளது. உதாரணமாக, மிக உயரமான இடங்களில் சமைப்பதற்கு நீண்ட நேரம் ஆகிறது. காற்றழுத்தத்திற்கு இரத்த அழுத்தத்திற்கும் இடையே அதிக வேறுபாடு காரணமாக உயரம் அதிகமுள்ள இடங்களில் மூக்கில் இரத்தம் வடிதல் மற்றொரு பொதுவான நிகழ்வாகும். புவிப்பரப்பில் கடல் மட்டத்தில் அதன் மதிப்பு 1 atm ஆகும்.

1 atm அழுத்தம் = 1.013×10^5 pa

நீர்மூழ்கிக் கப்பல்கள் அதன் மிதக்கும் தன்மையைக் கட்டுப்படுத்துவதன் மூலம் நீரின் ஆழத்திற்கு மூழ்கலாம் அல்லது உயரே வரலாம். இதனை அடைய, நீர்மூழ்கிக் கப்பல்கள் நீர் அல்லது காற்றினால் நிரப்பக்கூடிய நிலைப்படுத்தும் தொட்டிகளைக் கொண்டுள்ளன. நிலைப்படுத்தும் தொட்டிகள் காற்றினால் நிரப்பப்பட்டால் சுற்றுப்புற நீரை விட நீர்மூழ்கிக் கப்பலில் மொத்த அடர்த்தியானது குறைந்து அது மேற்பரப்பிற்கு வரும் (நேர் மிதக்கும் தன்மை). காற்றை வெளியேற்றி தொட்டிகளில் நீரை நிரப்பினால் நீர்மூழ்கிக் கப்பலின் மொத்த அடர்த்தி சுற்றுப்புற நீரை விட அதிகமாகி கப்பல் மூழ்கும்

(எதிர்மிதக்கும்தன்மை). நீர்மூழ்கிக் கப்பலை எந்த ஒரு ஆழத்திலும் நிலைநிறுத்த, தொட்டிகள் காற்று மற்றும் நீரால் நிரப்பப்படுகின்றன (நடுநிலை மிதக்கும் தன்மை).

நீர்மத் துளியின் ஆரம் சிறியதாக இருந்தால் நீர்மத் துளியினுள் மிகையழுத்தம் அதிகமாக இருக்கும். உட்புறமுள்ள இம்மிகையழுத்தத்தின் காரணமாகவே சிறு பனித்துளிகளானது திண்மங்கள் போல உறுதியாக உள்ளன.

பனிச்சறுக்கு விளையாடும் ஒருவர், பனிக்கட்டியின் மேல் சறுக்கிச் செல்லும் போது கூரான உலோக சறுக்கு மர முனைகளால் ஏற்படும் அழுத்தத்தினால் பனிக்கட்டியானது சிறிது உருகும். ஆனால் பனித்துளிகள் உறுதியானது பந்து தாங்கிகளைப் போல் செயல்பட்டு அவர் மென்மையாக சறுக்கிச் செல்வதற்கு உதவுகின்றன.

குறிப்பு

பாகுநிலையானது உராய்வைப் போன்றதாகும். பொருளின் இயக்க ஆற்றல் வெப்ப ஆற்றலாக வெளிப்படுகிறது.

திரவத் துளியானது ஒரே ஒரு மேற்பரப்பை மட்டுமே கொண்டிருக்கும். எனவே r ஆரமுள்ள கோள வடிவ திரவத் துளியின் மேற்பரப்பு $4\pi r^2$ ஆகும். ஆனால் குமிழியானது மேற்பரப்புகளைக் கொண்டுள்ளதால் கோள வடிவ குமிழியில் மொத்த மேற்பரப்பு $2 \times 4\pi r^2$ க்குச் சமமாகும்.

ஒரு சிலந்தி வலை நாம் எண்ணுவதை விட மிகவும் வலுவானதாகும். சிலந்தி வலையின் ஒரு தனி நூலானது அதன் நிறையை விட பல ஆயிரம் மடங்கு நிறை கொண்ட பறக்கும் பூச்சிகளைத் தடுக்க இயலும். சிலந்தி வலையின் யங் குணகம் தோட்ராயமாக 4.5×10^9 N m^{-2}.

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக

1. x மற்றும் y என்ற இரு கம்பிகளைக் கருதுக. x கம்பியின் ஆரமானது y கம்பியின் ஆரத்தைப் போல 3 மடங்கு உள்ளது. அவை சமமான பளுவால் நீட்டப்பட்டால் y – இன் மீதான தகைவு

அ) x–இன் தகைவுக்கு சமம்

ஆ) x – இன் தகைவைப் போல் 3 மடங்கு

இ) x – இன் தகைவைப் போல் 9 மடங்கு

ஈ) x–இன் தகைவில் பாதி

2. ஒரு கம்பியானது அதன் தொடக்க நீளத்தைப் போல இரு மடங்கு நீட்டப்பட்டால் கம்பியில் ஏற்பட்ட திரிபு

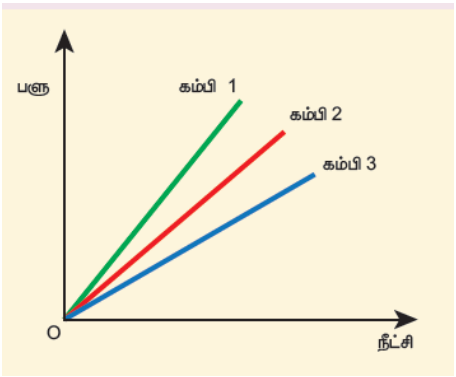
அ) 1

ஆ) 2

இ) 3

ஈ) 4

3. ஒரே பொருளால் ஆன மூன்று கம்பிகளின் பளு–நீட்சி வரைபடம் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. கீழ்க்கண்டவற்றுள் தடிமனான கம்பிஎது?



அ) கம்பி 1

ஆ) கம்பி 2

இ) கம்பி 3

ஈ) அனைத்தும் ஒரே தடிமன் கொண்டவை

4. கொடுக்கப்பட்ட ஒரு பொருளுக்கு விறைப்புக் குணகமானது யங் குணகத்தில்$\left(\frac{1}{3}\right)$பங்கு உள்ளது. அதன் பாய்ஸன் விகிதம்

அ) 0

ஆ) 0.25

இ) 0.3

ஈ) 0.5

5. 2 cm ஆரமுள்ள ஒரு சிறிய கோளம் பாகியல் தன்மை கொண்ட திரவத்தில் விழுகிறது. பாகியல் விசையால் வெப்பம் உருவாகிறது. கோளம் அதன் முற்றுத் திசைவேகத்தை அடையும் போது வெப்பம் உருவாகும் வீதம் எதற்கு நேர்த்தகவில் அமையும்?

அ) 2^2

ஆ) 2^3

இ) 2^4

ஈ) 2^5

6. ஒரே பருமனைக் கொண்ட இரு கம்பிகள் ஒரே பொருளால் ஆனது. முதல் மற்றும் இரண்டாம் கம்பிகளின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்புகள் முறையே A மற்றும் 2A ஆகும். F என்ற விசை செயல்பட்டு முதல் கம்பியின் நீளம் Δl அதிகரிக்கப்பட்டால் இரண்டாவது கம்பியை அதே அளவு நீட்ட தேவைப்படும் விசை யாது?

அ) 2F

winmeen.com

ஆ) 4F

இ) 8F

ஈ) 16F

7. வெப்பநிலை உயரும் போது திரவம் மற்றும் வாயுவின் பாகுநிலை முறையே

அ) அதிகரிக்கும் மற்றும் அதிகரிக்கும்

ஆ) அதிகரிக்கும் மற்றும் குறையும்

இ) குறையும் மற்றும் அதிகரிக்கும்

ஈ) குறையும் மற்றும் குறையும்

8. ஒரு முழு திண்மப் பொருளின் யங்குணகம்

அ) 0

ஆ) 1

இ) 0.5

ஈ) முடிவிலி

9. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது ஸ்கேலர் அல்ல?

அ) பாகு நிலை

ஆ) பரப்பு இழுவிசை

இ) அழுத்தம்

ஈ) தகைவு

10. கம்பியின் வெப்பநிலை உயர்த்தப்பட்டால், அதன் யங்குணகம்

அ) மாறாது

ஆ) குறையும்

இ) அதிக அளவு உயரும்

ஈ) மிகக் குறைவான அளவு உயரும்

11. மாறா பருமன் V கொண்ட தாமிரம்/ நீளமுள்ள கம்பியாக நீட்டப்படுகிறது. இந்த கம்பி F என்ற மாறா விசைக்கு உட்படுத்தப்பட்டால் உருவாக நீட்சி Δl/ Y ஆனது யங்குணகத்தைக் குறித்தால் பின்வரும் வரைபடங்களில் எது நேர்க்கோடாகும்?

அ) Δlஎதிராக V

ஆ) Δlஎதிராக Y

இ) Δlஎதிராக F

ஈ) Δlஎதிராக$\frac{1}{l}$

12. ஒரு திரவத்தின் R ஆரமுள்ள குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையிலான கோளகத் துளிகள் ஒன்று சேர்ந்து R ஆரமும் V பருமனும் கொண்ட ஒரே திரவத்துளியாக மாறுகிறது. திரவத்தின் பரப்பு இழு விசை T எனில்

அ) ஆற்றல் = 4 V T $\left(\frac{1}{r}-\frac{1}{R}\right)$வெளியிடப்பட்டது

ஆ) ஆற்றல் = 3 V T $\left(\frac{1}{r}+\frac{1}{R}\right)$உட்கவரப்பட்டது

இ) ஆற்றல் = 3 V T $\left(\frac{1}{r}-\frac{1}{R}\right)$வெளியிடப்பட்டது

ஈ) ஆற்றல் வெளிப்படவும் இல்லை உட்கவரப்படவும் இல்லை

13. கீழ்க்கண்ட நான்கு கம்பிகளும் ஒரே பொருளால் ஆனவை. ஒரே இழுவிசை செலுத்தப்பட்டால் இவற்றுள் எது அதிக நீட்சியைப் பெறும்?

அ) நீளம் = 200 cm, விட்டம் = 0.5 mm

ஆ) நீளம் = 200 cm, விட்டம் = 1 mm

இ) நீளம் = 200 cm, விட்டம் = 2 mm

ஈ) நீளம் = 200 cm, விட்டம் = 3 mm

14. ஒரு பரப்பை ஒரு திரவத்தால் ஈரமாக்கும் அளவு முதன்மையாக சார்ந்துள்ளது.

அ) பாகுநிலை

ஆ) பரப்பு இழுவிசை

இ) அடர்த்தி

ஈ) பரப்புக்கும் திரவத்திற்கும் இடையே உள்ள சேர்கோணம்

15. மாறுபட்ட குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு கொண்ட ஒரு கிடைமட்டக் குழாயில், நீரானது 20 cm குழாயின் விட்டமுள்ள ஒரு புள்ளியில் 1 m s^{-1}திசைவேகத்தில் செல்கிறது. 1.5 ms^{-1} திசைவேகத்தில் செல்லும் புள்ளியில் குழாயின் விட்டமானது

அ) 8

ஆ) 16

இ) 24

ஈ) 32

விடைகள்

1. இ) x – இன் தகைவைப்போல் 9 மடங்கு 2. ஈ) 4 3. அ) கம்பி 1 4. ஈ) 0.5

5. ஈ) 2^5 6. ஆ) 4F 7. இ) குறையும் மற்றும் அதிகரிக்கும் 8. ஈ) முடிவிலி

9. ஈ) தகைவு 10. ஆ) குறையும் 11. இ) Δlஎதிராக F

12. இ) ஆற்றல் = 3 V T $\left(\frac{1}{r}-\frac{1}{R}\right)$ வெளியிடப்பட்டது

13. அ) நீளம் = 200 cm, விட்டம் = 0.5 mm

14. ஈ) பரப்புக்கும் திரவத்திற்கும் இடையே உள்ள சேர்கோணம்

15. ஆ) 16

[8] வெப்பமும் வெப்ப இயக்கவியலும்

நானறிந்த வகையில், பிரபஞ்ச உள்ளடகத்தை கொண்டிருக்கும் ஒரே இயற்பியல் கோட்பாடு வெப்ப இயக்கவியல் கோட்பாடே ஆகும். இதை ஒரு போதும், யாராலும் தூக்கி எறிந்து விட முடியாது. – ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன்

குறிப்பு

வெப்பம் என்பது ஆற்றல் அளவு என்ற தவறான புரிதல் சில நேரங்களில் ஏற்படுவதுண்டு. "இது மிகவும் வெப்பமான தண்ணீர்"; "இது வெப்பம் குறைந்த தண்ணீர்" போன்றவை பொருளற்ற வாக்கியங்களாகும். ஏனெனில், வெப்பம் என்பது ஒரு அளவு அல்ல; அது உயர் வெப்பநிலையிலுள்ள பொருளிலிருந்து குறைந்த வெப்பநிலை உள்ள பொருளுக்கு பாயும் பரிமாற்ற ஆற்றலாகும். வெப்பப்படுத்தும் நிகழ்வு முடிவுற்றப் பின்னர் வெப்பம் என்ற வார்த்தையை நாம் பயன்படுத்தக் கூடாது. வெப்பம் என்பது பரிமாற்றமடையும் ஆற்றலை குறிக்குமேயன்றி பொருளில் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ள ஆற்றலைக் குறிக்காது.

வெப்ப ஏற்புத்திறன் அல்லது தன்வெப்ப ஏற்புத்திறன் என்பது பொருள்களில் பொதிந்துள்ள வெப்பத்தின் அளவைக் குறிப்பவை அல்ல. ஏனெனில் வெப்பம் என்பது உயர் வெப்பநிலையிலுள்ள பொருளிலிருந்து குறைந்த வெப்பநிலை உள்ள பொருளுக்கு பாயும் ஒரு பரிமாற்ற ஆற்றலாகும். எனவே வெப்ப ஏற்புத்திறன் என்பதை விட அக ஆற்றல் ஏற்புத்திறன் என்பதே சரியான பதமாகும் ஆனால் நெடுங்காலமாக இவ்வார்த்தைகள் வழக்கத்தில் உள்ளதால் அவற்றை அப்படியே நாம் பயன்படுத்துகிறோம்.

நிலைமாற்றத்தின் போது வெப்பத்தைக் கொடுக்கவோ அல்லது நீக்கவோ நேர்ந்தாலும் ,அதன் வெப்பநிலை மாறாமல் தொடர்ந்து அதே நிலையில் நீடிக்கும்.

வாயுக்கள் அல்லது திரவங்களை ஒன்றுடன் ஒன்று கலக்கும் போது அக்கலவையின் இறுதிச் சமநிலை வெப்பநிலை அப்பொருள்களின் நிறைகள், தன்வெப்ப ஏற்புத்திறன்கள் மற்றும் வெப்பநிலைகளைச் சார்ந்திருக்கும் என்பதை இங்கு நினைவில் கொள்ள வேண்டும். மேலும் சம அளவுள்ள ஒரே

பொருள்களை ஒன்றுடன் ஒன்று கலக்கும் போது மட்டுமே இறுதி வெப்பநிலையானது தனித்தனி வெப்பநிலைகளின் சாராசரி மதிப்பிற்கு சமமாகும்.

மாறா நிலை : (Steady state)

எந்த நிலையில், அனைத்து இடங்களிலும் வெப்பநிலை ஒரு மாறாமதிப்பினை அடைகிறதோ மற்றும் எந்த இடத்திலிருந்தும் எவ்விதமான வெப்பமும் பரிமாற்றப்படாமல் உள்ளதோ அந்நிலையே மாறாநிலை என அழைக்கப்படுகிறது.

பொதுவாக வெப்பநிலை பருப்பொருள்களுடன் மட்டுமே (திட, திரவ மற்றும் வாயு) தொடர்புடையது என்ற பொதுக் கருத்து உள்ளது. ஆனால் வெப்பக் கதிர்வீச்சும் ஒரு வெப்ப இயக்கவியல் அமைப்பாகும். இதற்கு நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட வெப்பநிலையும், அழுத்தமும் உண்டு. சூரியனிலிருந்து வரும் கட்புலனாகும் கதிர்வீச்சின் வெப்பநிலை 5700K. இதனை புவி கிட்டத்தட்ட 300K வெப்பநிலையுள்ள அகச்சிவப்பு கதிர்வீச்சால் வெளிக்கு (space) மீண்டும் உமிழ்கிறது.

முழுமையான கரும்பொருளாக இல்லாத பொருளுக்கு

$E = e \sigma T^4$

இங்கு 'e' என்பது பரப்பின் உமிழ்திறன் ஆகும்.

ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலை மற்றும் அலைநீளத்தில் பொருளின் பரப்பினால் கதிர் வீசப்படும் ஆற்றலுக்கு, அதே வெப்பநிலை மற்றும் அலைநீளத்தில் முழுக்கரும்பொருளினால் கதிர் வீசப்படும் ஆற்றலுக்கும் உள்ளதகவே உமிழ்திறன் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

வெப்ப இயக்கவியல் அமைப்பின் அக ஆற்றலானது அமைப்பிலுள்ள ஒவ்வொரு மூலக்கூறின் ஒழுங்கற்ற இயக்கத்தினால் ஏற்படும் இயக்க ஆற்றலையும், அவற்றின் வேதியியல் அமைப்பினால் ஏற்படும் நிலையாற்றல் இவற்றை மட்டுமே சார்ந்திருக்கும் என்பதை நன்கு புரிந்து கொள்ள வேண்டும். அமைப்பு முழுவதற்குமான மொத்த இயக்க ஆற்றல் அல்லது அமைப்பின் ஈர்ப்புநிலை ஆற்றல் போன்றவை அமைப்பின் அக ஆற்றலின் ஒரு பகுதி என்று தவறாகக் கருதக்கூடாது.

1. ஒரே வெப்பநிலை மற்றும் அக ஆற்றலுடைய இரண்டு வாயு நிரப்பப்பட்ட கொள்கலன்களைக் கருதுக. அவற்றில் ஒன்று தரையிலும், மற்றொன்று இயக்கத்திலுள்ள இரயில் வண்டியிலும் வைக்கப்படுகிறது. இரயில் வண்டியில் உள்ள வாயுக் கொள்கலன் இரயிலின் வேகத்தில் இயங்கினாலும் அதன் உள்ளே உள்ள வாயு மூலக்கூறுகளின் அக ஆற்றலில் எவ்வித உயர்வும் ஏற்படவில்லை.

2. ஒரே வெப்பநிலை மற்றும் அதிக ஆற்றலுடைய இரண்டு வாயு நிரப்பப்பட்ட கொள்கலனைக் கருதுக. அவற்றில் ஒன்று தரையிலும், மற்றொன்று h உயரத்திலும் வைக்கப்படுகின்றது. H உயரத்திலுள்ள வாயுக் கொள்கலனின் ஈர்ப்பு நிலைஆற்றல் அதிகமெனினும் இந்த அதிகரிப்பு, வாயுவின் அக ஆற்றலில் எவ்வித மாற்றத்தையும் ஏற்படுத்தாது.

வெப்பநிலை மாறா நிகழ்வில் (Isothermal process), நல்லியல்பு வாயுவின் உள்ளே வெப்பம் பாய்ந்தாலும் அதன் அக ஆற்றலில் எவ்வித உயர்வும் ஏற்படாது.

ஜேம்ஸ் ஜூலின் காலத்திற்கு முன்பு, வெப்பம் என்பது கலோரிக் (Caloric) என்ற பாய்ந்தோடும் ஓர் திரவம் என்று மக்கள் கருதினார்கள். அத்திரவம் உயர் வெப்பநிலையில் உள்ள பொருளிலிருந்து, குறைந்த

வெப்பநிலையிலுள்ள பொருளுக்கு பாயும் எனவும் கருதினார்கள். கலோரிக் திரவக்கருத்தின்படி உயர் வெப்பநிலைப் பொருளில் அதிக கலோரிக் திரவமும் உள்ளன. ஏனெனில் வெப்பம் என்பது ஓர் அளவு தற்காலத்தில் நாம் வெப்பம் என்பது ஓர் அளவு அல்ல அது பரிமாற்றிக் கொள்ளப்படும் ஓர் பரிமாற்ற ஆற்றல் என்று புரிந்து கொண்டிருக்கிறோம். எனவே "வெப்ப இயந்திரவியல் சமானம்" என்பது ஓர் தவறான பிரயோகமாகும். ஏனெனில் இயந்திர ஆற்றல் என்பது ஓர் அளவாகும். எந்த ஒரு பொருளும் அதிகமாகவோ அல்லது குறைவாகவோ இயந்திர ஆற்றலைப் பெற்றிருக்கலாம். ஆனால் வெப்பத்திற்கு இது பொருந்தாது. ஏனெனில் வெப்பம் என்பது ஓர் அளவு அல்ல. இருந்த போதிலும் இந்தப் பிரயோகம் தொன்றுதொட்டே நடைமுறையில் இருந்து வருவதால் அது தற்போதும் பின்பற்றப்படுகிறது.

இதன் சரியானப் பிரயோகம் "ஜூலின் அக ஆற்றல்–இயந்திரவியல் ஆற்றல் சமானம்" என்பதேயாகும். அடிப்படையில் ஜூல் இயந்திர ஆற்றலையே அக ஆற்றலாக மாற்றியுள்ளார். ஜூலின் துடுப்பு சக்கர ஆய்வில் நிறைகளின் ஈர்ப்பு நிலைஆற்றல், துடுப்பு சக்கரத்தின் சுழல் இயக்க ஆற்றலாக மாற்றமடைந்து, பின்னர் நீரின் அக ஆற்றலாக மாற்றமடைகிறது.

அனைத்து மீள்நிகழ்வுகளும் மீமெது நிகழ்வுகள் தான். ஆனால் அனைத்து மீமெதுநிகழ்வுகளும் மீள் நிகழ்வுகளாக இருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை. எடுத்துக்காட்டாக, பிஸ்டனை மிக மெதுவாக அழுத்தும் போது உருளையின் சுவருக்கும், பிஸ்டனுக்கும் இடையே உராய்வு விசை இருந்தால் சிறிதளவு ஆற்றல் சூழலுக்கு இழக்கப்படும். இவ்வாற்றலை மீண்டும் பெற இயலாது. எனவே இது மீமெது நிகழ்வாக இருந்தாலும் மீள் நிகழ்வு இல்லை.

வெப்ப இயக்கவியலின் முதல் விதியின் படி, வெப்பநிலை மாறா நிகழ்வில் ,கொடுக்கப்பட்ட வெப்பம்முழுவதும் வேலையாக மாற்றமடைகிறது. (Q = W) எனில் வெப்ப இயக்கவியலின் இரண்டாம் விதியின் கூற்றுக்கு முரணாக உள்ளதா? இல்லை.

ஏனெனில் வெப்பநிலை மாறா விரிவு என்பது ஒரு சுழற்சி நிகழ்வு இல்லை (Non– Cyclic prosess). இந்நிகழ்வுகளின் மட்டுமே வெப்பம் முழுமையாக வேலையாக மாற்றமடைகிறது. ஆனால் வெப்ப இயக்கவியலின் இரண்டாம் விதியின் படி சுழற்சி நிகழ்வில் (Cyclic Process) நடைபெறும் நிகழ்வுகளில் கொடுக்கப்பட்ட வெப்பத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு மட்டுமே வேலையாக மாற்றமடைகிறது". (η< 100%) எனவே அனைத்து வெப்ப இயந்திரங்களும் சுழற்சி நிகழ்வில் இயங்குவதால் கொடுக்கப்பட்ட வெப்பத்தை முழுமையாக வேலையாக மாற்றுவதில்லை.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஒரே நிறையுடைய இரண்டு வெவ்வேறு பொருள்களை ஒரே வீதத்தில் வெப்பப்படுத்தும் போது, குறைந்த தன்வெப்ப ஏற்புத் திறனுடைய பொருளின் வெப்பநிலை வேகமாக அதிகரிக்கும். இதேபோன்று அவற்றை குளிர்விக்கும் போதும், குறைந்ததன் வெப்ப ஏற்புத்திறனுடைய பொருள் வேகமாக குளிர்வடையும்.

இறுக்கமாக மூடப்பட்டுள்ள கண்ணாடிக் குவளையின் மூடியை எளிதாகத் திறக்க, அதனை சூடான தண்ணீரில் அருகே சிறிது நேரம் வைத்திருக்க வேண்டும், பின்னர் அதனை எளிதாகத் திறக்கலாம். ஏனெனில் கண்ணாடிக் குவளையின் மூடியின் வெப்ப விரிவு கண்ணாடியை விட அதிகமாக இருப்பதாகும்.

வேக வைக்கப்பட்ட சூடான முட்டையை குளிர்ந்த தண்ணீரில் போட்டு அதன் ஓட்டினை உரித்தால் அது முட்டையிலிருந்து எளிதாக பிரிந்து வரும். ஏனெனில் முட்டை மற்றும் ஓடு ஒவ்வொன்றும் வெவ்வேறு வெப்ப விரிவைப் பெற்றிருப்பதாகும்.

பகல் நேரங்களில் ,சூரியக்கதிர்கள் கடல் நீரை விட வேகமாக நிலத்தை சூடேற்றும் இதற்குக் காரணம் நிலத்தின் குறைவான தன்வெப்ப ஏற்புத்திறன் ஆகும். இதன் விளைவாக நிலப்பரப்பில் உள்ள காற்று விரிவடைந்து அதன் அடர்த்தி குறைந்து மேலே சென்று விடும். அதே நேரத்தில் கடற்பரப்பிலுள்ள குளிர்ந்த காற்று நிலத்தை நோக்கி வீசும் இதனையே கடல்காற்று (sea breeze) என்று அழைக்கின்றோம். இரவு நேரங்களில் கடற்பரப்பை விட, நிலப்பரப்பு வேகமாக குளிர்ச்சி அடையும் (நிலப்பரப்பின் குறைந்த தன்வெப்ப ஏற்புத்திறன்). இதன் விளைவாக கடற்பரப்பிலுள்ள காற்று விரிவடைந்து அதன் அடர்த்தி குறைந்து மேலே சென்று விடும். அதே நேரத்தில் நிலப்பரப்பிலுள்ள அடர்த்தி அதிகமான குளிர்ந்த காற்று கடலை நோக்கி வீசும். இதனையே நிலக்காற்று (Land breeze) என்று அழைக்கின்றோம்.

பிஸ்டனை மிக வேகமாக அழுத்தும் போது உருவாகும் வெப்பத்தினைக் குறுகிய நேரத்தில் சூழலுக்குக் கடத்த இயலாது. எனவே வாயுவின் வெப்பநிலை விரைவாக உயரும். இத்தத்துவம் டீசல் இயந்திரங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. காற்று–பெட்ரோல் கலவையை வெப்பப் பரிமாற்றமில்லா முறையில் மிக வேகமாக அமுக்கும் போது அக்கலவையின் வெப்பநிலை தீப்பற்றும் அளவுக்கு மிக வேகமாக உயரும்.

காரில் பயன்படுத்தப்படும் டீசல் இயந்திரங்கள் மற்றும் மோட்டார் வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படும் பெட்ரோல் இயந்திரங்கள் ஆகியவை அனைத்தும் நடைமுறை வெப்ப இயந்திரங்கள். டீசல் இயந்திரத்தின் பயனுறுதிறன் அதிகபட்சமான 44% ஆகும். பெட்ரோல் இயந்திரத்தின் பெரும பயனுறுதிறன் 30% ஆகும். ஏனெனில் இவை நல்இயல்பு இயந்திரங்கள் (கார்னோ இயந்திரங்கள்) அல்ல. இவற்றின் பயனுறு திறன் வெப்ப இயக்கவியலின் இரண்டாம் விதியால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

தற்காலத்தில் மோட்டார் சைக்கிள் ஒன்று 1L பெட்ரோலுக்கு 50 km தொலைவு பயணிக்கிறது. அதாவது 1L பெட்ரோலில் 30% மட்டுமே இயந்திர வேலையாக மாற்றமடைகிறது. மீதமுள்ள 70% பெட்ரோல் பயனற்ற வெப்பமாக சூழலுக்கு வெளியேற்றப்படுகிறது.

கோடை காலத்தில் நாம் மண்பானைத் தண்ணீரை குடிக்கப் பயன்படுத்துகிறோம். மண்பானையானது அதனுள்ளே ஊற்றப்பட்ட தண்ணீரின் வெப்பநிலையை குறைக்கிறது. மண்பானையை குளிர்சாதனப்பெட்டியாகக் (Refrigerator) கருதலாமா? கருத முடியாது. ஏனென்றால் வெப்ப எந்திரத்திற்கோ அல்லது குளிர்சாதனப்பெட்டிக்கோ சுழற்சி நிகழ்வு (cyclic process) மிக முக்கியதேவை ஆகும். மண்பானையில் நடக்கும் குளிர்விக்கும் நிகழ்வானது ஒரு சுழற்சி நிகழ்வல்ல. மண்பானைசுவற்றில் உள்ள நுண்ணிய துளைகளிலிருந்து நீர் மூலக்கூறுகள் வெளியேறுவதால் உள்ளிருக்கும் நீரானது குளிர்விக்கப்படுகிறது. நீர் மூலக்கூறுகள் துளை வழியாக சுற்றுப்புறசூழலுக்கு வெளியேறிய பின் திரும்பவும் மண்பாணைக்குள் வருவதில்லை. மண்பானையில் வெப்பமானது குளிர்ந்த நீரிலிருந்து, வெளிப்புற வளிமண்டலத்துக்கு கடத்தப்பட்டாலும், இது வெப்ப இயக்கவியலின் இரண்டாம் விதிக்கு முரணாக இல்லை. ஏனெனில் மண்பானைக்குள் இருக்கும் (தண்ணீர் + வெளிப்புற வளிமண்டலம்) சேர்ந்த இரு வெப்ப இயக்கவியல் அமைப்பாகக் கருதினால் இதன் என்ட்ரோபி எப்போதும் அதிகரிக்கிறது.

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. வெப்பமான கோடைகாலத்தில் சாதாரண நீரில் குளித்த பின்னர் நமது உடலின்

அ) அக ஆற்றல் குறையும்

ஆ) அக ஆற்றல் அதிகரிக்கும்

இ) வெப்பம் குறையும்

ஈ) அக ஆற்றல் மற்றும் வெப்பத்தில் மாற்றம் நிகழாது

2. சார்லஸ் விதியின் படி பருமன் மற்றும் வெப்பநிலைக்குமான வரைபடம்

அ) ஒரு நீள்வட்டம்

ஆ) ஒரு வட்டம்

இ) ஒரு நேர்க்கோடு

ஈ) ஒரு பரவளையம்

3. சைக்கிள் டயர் திடீரென்று வெடித்து அதில் உள்ள காற்று விரிவடைகிறது. இதற்கு_____ நிகழ்வு என்று பெயர்.

அ) வெப்ப நிலைமாறா

ஆ) வெப்பப் பரிமாற்றமில்லா

இ) அழுத்தம் மாறா

ஈ) பருமன் மாறா

4. ஒரு நல்லியல்பு வாயு ஒன்று (P_1, V_1, T_1, N) என்ற சமநிலை நிலையிலிருந்து ($2P_1$, $3V_1$, T_2, N) என்ற மற்றொரு சமநிலைநிலைக்குச் சென்றால்

அ) $T_1 = T_2$

ஆ) $T_1 = \frac{T_2}{6}$

இ) $T_1 = 6T_2$

ஈ) $T_1 = 3T_2$

5. சீரான அடர்த்தி உள்ள தண்டு ஒன்றினை வெப்பப்படுத்தும் போது அத்தண்டின் பின்வரும் எப்பண்பு அதிகரிக்கும்.

அ) நிறை

ஆ) எடை

இ) நிறை மையம்

winmeen.com

ஈ) நிலைமத் திருப்புத்திறன்

6. மூடப்பட்ட பாத்திரத்தினுள் உணவு சமைக்கப்படுகிறது. சிறிது நேரத்திற்குப் பின் நீராவி பாத்திரத்தின் மூடியை சற்றே மேலே தள்ளுகிறது. நீராவியை வெப்ப இயக்க அமைப்பு என்று கருதினால் இந்நிகழ்விற்கு பொருத்தமான கூற்று எது?

அ) Q> 0, W > 0,

ஆ) Q <0, W > 0,

இ) Q > 0, W < 0,

ஈ) Q <0, W < 0,

7. நாம் அதிகாலை உடற்பயிற்சி செய்யும் நிகழ்வில், நமது உடலை ஒரு வெப்ப இயக்க அமைப்பு என்று கருதினால், கீழ்க்கண்டவற்றுள் பொருத்தமானக் கூற்று எது?

அ) ΔU >0, W >0,

ஆ)ΔU < 0, W > 0,

இ)ΔU < 0, W < 0,

ஈ)ΔU =0, W >0,

8. மேசை மீது வைக்கப்பட்ட சூடான தேநீர் சிறிது நேரத்தில் சூழலுடன் வெப்பச் சமநிலையை அடைகிறது. அறையில் உள்ள காற்று மூலக்கூறுகளை வெப்ப இயக்க அமைப்பு என்று கருதினால் கீழ்க்கண்டவற்றுள் எக்கூற்று பொருத்தமானது?

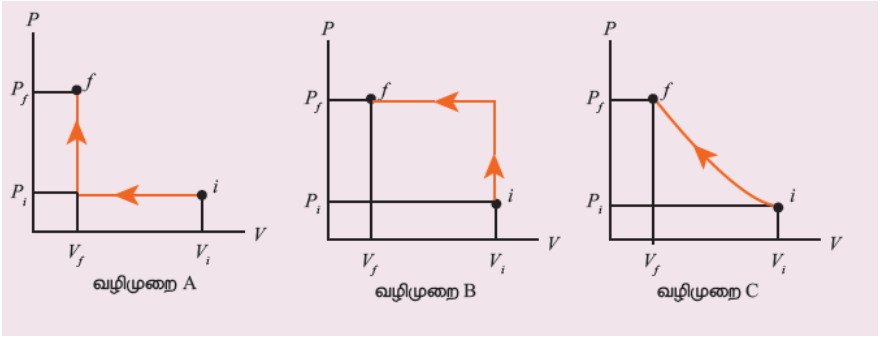
அ) ΔU > 0, Q = 0

ஆ) ΔU >0, W <0

இ) ΔU >0, Q > 0

ஈ) ΔU = 0, Q >0

9. நல்லியல்பு வாயு ஒன்று (P_i, V_i) என்ற தொடக்க நிலையிலிருந்து(P_f, V_f) என்ற இறுதி நிலைக்கு பின்வரும் மூன்று வழிமுறைகளில் கொண்டு செல்லப்படுகிறது. எவ்வழிமுறையில் வாயுவின் மீது பெரும வேலை செய்யப்பட்டிருக்கும்?



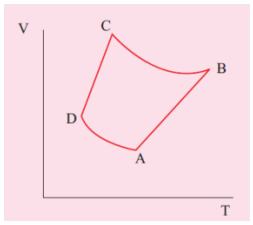
அ) வழிமுறை A

ஆ) வழிமுறை B

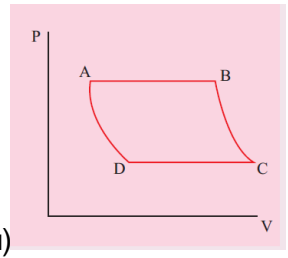
இ) வழிமுறை C

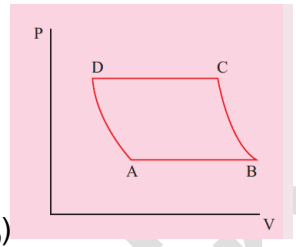
ஈ) அனைத்து வழிமுறைகளிலும் சமமான வேலை செய்யப்பட்டுள்ளது.

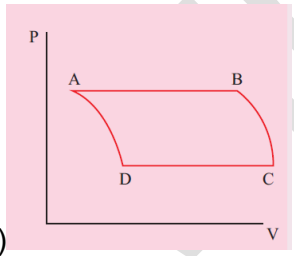
10. A → B → C → D என்ற மீள் சுற்று நிகழ்வில் (Cyclic process) உள்ள நல்லியல்பு வாயுவின் V – T வரைபடம் காட்டப்பட்டுள்ளது. (இங்கு D → A மற்றும் B → C இவ்விரண்டும் வெப்பப் பரிமாற்றமில்லா நிகழ்வுகள்)

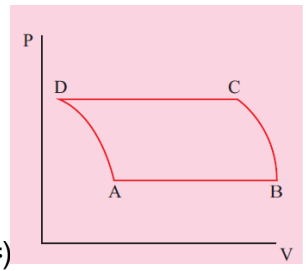


இச்செயல்முறைக்கு பொருத்தமான PV வரைபடம் எது?

அ)


ஆ)


இ)


ஈ)


winmeen.com

11. வெகு தொலைவிலுள்ள விண்மீனொன்று 350 nm அலைநீளத்தில் பெருமச் செறிவு கொண்ட கதிர்வீச்சை உமிழ்கிறது எனில், அவ்விண்மீனின் வெப்பநிலை

அ) 8280 K

ஆ) 5000 K

இ) 7260 K

ஈ) 9044 K

12. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது நிலைமாறிகளைக் கொண்ட தொகுப்பு?

அ) Q, T, W

ஆ) P, T, U

இ) Q, W

ஈ) P, T, Q

13. பருமன் மாறா நிகழ்விற்கு பின்வருவனவற்றுள் எது பொருத்தமானது?

அ) W = 0

ஆ) Q = 0

இ) U = 0

ஈ) T = 0

14. நீரின் உறைநிலைக்கும் அதன் கொதிநிலைக்கும் இடையே இயங்கும் வெப்ப இயந்திரத்தின் பயனுறுத்திறன்

அ) 6.25%

ஆ) 20%

இ) 26.8%

ஈ) 12.5%

15. ஒரு இலட்சிய குளிர்பதனப்பெட்டியின் உறைவிக்கும் பாகத்தின் (freezer) வெப்பநிலை –12°C. அதன் செயல்திறன் குணகம் COP யானது 5 எனில் குளிர்பதனப் பெட்டியைச் சூழ்ந்துள்ள காற்றின் வெப்பநிலை என்ன?

அ) 50° C

ஆ) 45.2° C

இ) 40.2° C

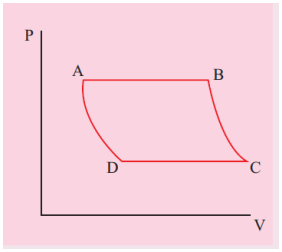
winmeen.com

ஈ) 37.5° C

விடைகள்

1. அ) அக ஆற்றல் குறையும் 2. இ) ஒரு நேர்க்கோடு 3. ஆ) வெப்பப் பரிமாற்றமில்லா 4. ஆ) $T_1 = \frac{T_2}{6}$

5. ஈ) நிலைமத் திருப்புத்திறன் 6. அ) Q> 0, W > 0, 7. ஆ) ΔU < 0, W > 0, 8. இ) ΔU >0, Q > 0

9. ஆ) வழி முறை B 10. அ) 

11. அ) 8280 K 12. ஆ) P, T, U 13. அ) W = 0

14. இ) 26.8% 15. இ) 40.2° C

[9] வாயுக்களின் இயக்கவியற் கொள்கை

வெப்ப இயக்கவியலைக் கொண்டு ஒருவரால் கிட்டத்தட்ட அனைத்தையும் மேலோட்டமாகக் கணக்கிட இயலும்; வாயுக்களின் இயக்கவியற் கொள்கையைக் கொண்டு நம்மால் துல்லியமாக சிலவற்றைக் கணக்கிடஇயலும்". – யூஜின்விக்னர் (Eugene Wigner)

குறிப்பு

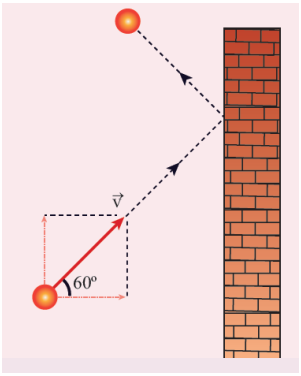
சராசரி இருமடி மூல வேகமானது, சராசரி வேகத்திற்குச் சமமானதல்ல. சராசரி வேகமானது, இருமடி மூலவேகத்தைப் போன்று 0.92 மடங்காகும்.

ஆச்சர்யமூட்டும் ஓர் உண்மை என்னவென்றால், வாயு மூலக்கூறுகள் ஒரு முறை சமநிலையை (equilibrium) அடைந்துவிட்டால் கொடுக்கப்பட்ட வேக எல்லைக்குள் உள்ள மொத்த மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை மாறாது. எடுத்துக்காட்டாக மூலக்கூறு ஒன்று தொடக்கத்தில் 12 ms^{-1}, என்ற வேகத்தில் இயங்கி மற்றொரு மூலக்கூறுடன் மோதலுற்று தனது வேகத்தை 9m s^{-1}என மாற்றிக் கொண்டால், அந்த மற்றொரு மூலக்கூறு தொடக்கத்தில் வேறு வேகத்தில் இயங்கி வேறு ஒரு மூலக்கூறுடன் மோதலுற்று தனது வேகத்தை 12 m s^{-1}என மாற்றிக் கொள்ளும். இவ்வாறு வாயு மூலக்கூறுகள் ஒரு முறை சமநிலையை அடைந்து விட்டால் கொடுக்கப்பட்ட வேக எல்லைக்கும் (அதாவது v லிருந்து $v + dv$ என்ற வேக எல்லைக்குள்) உள்ள வாயு மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை மாறாது.

பிரௌனியன் இயக்கம் பற்றிய ஐன்ஸ்டீனின் கொள்கை விளக்கத்திற்கான சோதனை முடிவுகளை 1908 ஆம் ஆண்டு ஜீன்பெரின் (Jean Perrin) என்ற அறிவியல் அறிஞர் வெளியிட்டார். பிரௌனியன் இயக்கம் பற்றிய ஐன்ஸ்டீனின் கொள்கை விளக்கங்கள் மற்றும் ஜீன்பெரினின் சோதனை முடிவுகளும் இயற்பியல் முக்கியத்தும் வாய்ந்தவையாகும். ஏனெனில், அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகள் இருப்பதற்கான நேரடிச் சான்றாக இவைகள் உள்ளன.

பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. m நிறை கொண்ட பந்து ஒன்று u வேகத்துடன் x அச்சைப் பொருத்து 60° கோணத்தில் சென்று சுவரொன்றின் மீது மீட்சி மோதலை ஏற்படுத்துகிறது. xமற்றும் y திசையில் அப்பந்தின் உந்த மாறுபாடு என்ன?



அ) $\Delta p_x = -mu, \Delta p_y = 0$

ஆ) $\Delta p_x = -2mu, \Delta p_y = 0$

இ) $\Delta p_x = 0, \Delta p_y = mu$

ஈ) $\Delta p_x = mu, \Delta p_y = 0$

2. நல்லியல்பு வாயு ஒன்று சமநிலையில் உள்ள போது பின்வரும் அளவுகளில் எதன் மதிப்பு சுழியாகும்?

அ) rmsவேகம்

ஆ) சராசரி வேகம்

இ) சராசரி திசைவேகம்

ஈ) மிகவும் சாத்தியமான வேகம்.

3. மாறா அழுத்தத்திலுள்ள நல்லியல்பு வாயு ஒன்றின் வெப்பநிலையை 100 K லிருந்து 10000 K க்கு உயர்த்தும் போது, அதன் சராசரி இருமடி மூலவேகம் v_{rms} எவ்வாறு மாறுபடும்?

அ) 5 மடங்கு அதிகரிக்கும்

ஆ) 10 மடங்கு அதிகரிக்கும்

இ) மாறாது

ஈ) 7 மடங்கு அதிகரிக்கும்

4. ஒரு திறந்த கதவின் மூலம் இணைக்கப்பட்ட முழுவதும் ஒத்த அளவுள்ள A மற்றும் B என்ற இரண்டு அறைகள் உள்ளன. குளிர்சாதன வசதியுள்ள A அறையின் வெப்பநிலை B அறையை விட $4^{\circ}C$ (குறைவாக உள்ளது. எந்த அறையிலுள்ள காற்றின் அளவு அதிகமாக இருக்கும்?

அ) அறை A

ஆ) அறை B

winmeen.com

இ) இரண்டு அறைகளிலும் ஒரே அளவுள்ள காற்று இருக்கும்

ஈ) கண்டறிய இயலாது

5. வாயு மூலக்கூறுகளின் சராசரி இடப்பெயர்வு இயக்க ஆற்றல் பின்வருவனவற்றுள் எதனைச் சார்ந்தது?

அ) மோல்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் வெப்பநிலை

ஆ) வெப்பநிலையை மட்டும்

இ) அழுத்தம் மற்றும் வெப்பநிலை

ஈ) அழுத்தத்தை மட்டும்

6. நல்லியல்பு வாயு ஒன்றின் அக ஆற்றல் U மற்றும் பருமன் V ஆகியவை இரு மடங்காக்கப்பட்டால், அவ்வாயுவின் அழுத்தம் என்னவாகும்?

அ) இரு மடங்காகும்

ஆ) மாறாது

இ) பாதியாகக் குறையும்

ஈ) நான்கு மடங்கு அதிகரிக்கும்

7. 8g ஹீலியம் மற்றும் 16 g ஆக்ஸிஜன் உள்ள வாயுக் கலவையின் $\gamma = \frac{Cp}{Cv}$ மதிப்பு என்ன?

அ) 23/15

ஆ) 15 / 23

இ) 27/17

ஈ) 17 /27

8. கொள்கலம் ஒன்றில் ஒரு மோல் அளவுள்ள நல்லியல்பு வாயு உள்ளது. ஒவ்வொரு மூலக்கூறின் சுதந்திர இயக்கக் கூறுகளின் எண்ணிக்கையும் f எனில், $\gamma = \frac{Cp}{Cv}$ யின் மதிப்பு என்ன?

அ) f

ஆ) $\frac{f}{2}$

இ) $\frac{f}{f+2}$

ஈ) $\frac{f+2}{f}$

9. வாயு ஒன்றின் வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தை இரு மடங்காக்கும் போது, அவ்வாயு மூலக்கூறுகளின் சராசரி மோதலிடைத்தூரம் எவ்வாறு மாறுபடும்?

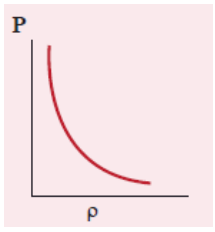
அ) மாறாது

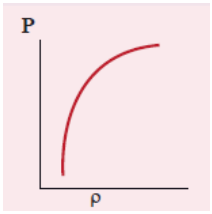
ஆ) இரு மடங்காகும்

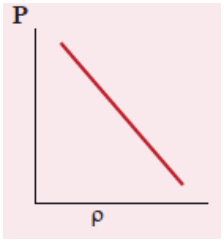
இ) மும்மடங்காகும்

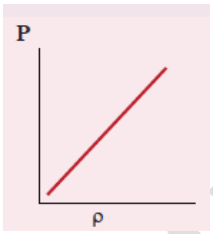
ஈ) நான்கு மடங்காகும்

10. பின்வருவனவற்றுள் எந்த வரைபடம் மாறா வெப்பநிலையிலுள்ள நல்லியல்பு வாயுவின் அழுத்தம் மற்றும் அடர்த்தியின் சரியானத் தொடர்பைக் காட்டுகிறது?

அ) 

ஆ) 

இ) 

ஈ) 

11. வாயுக்கலவை ஒன்று, μ_1 மோல்கள் ஓரணு மூலக்கூறுகளையும் μ_2 மோல்கள் ஈரணு மூலக்கூறுகளையும் மற்றும் μ_3 மோல்கள் நேர்க்கோட்டில் அமைந்த மூவணு மூலக்கூறுகளையும் கொண்டுள்ளது. இவ்வாயுக்கலவை உயர் வெப்பநிலையில் உள்ள போது அதன் மொத்த சுதந்திர இயக்கக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை யாது?

அ) $[3\mu_1 + 7(\mu_2 + \mu_3)]\ N_A$

ஆ) $[3\mu_1 + 7\mu_2 + 6\mu_3]\ N_A$

இ) $[7\mu_1 + 3(\mu_2 + \mu_3)]\ N_A$

ஈ) $[3\mu_1 + 6(\mu_2 + \mu_3)]\ N_A$

Winmeen.com

12. ஓரலகு நிறையுள்ள நைட்ரஜனின் அழுத்தம் மாறாத் தன்வெப்ப ஏற்புத்திறன் மற்றும் பருமன் மாறாத் தன்வெப்ப ஏற்புத் திறன்கள் முறையே S_P மற்றும் S_V எனில் பின்வருவனவற்றுள் எது மிகப் பொருத்தமானது?

அ) $S_P - S_V = 28R$

ஆ) $S_P - S_V = R/28$

இ) $S_P - S_V = R/14$

ஈ) $S_P - S_V = R$

13. பின்வரும் வாயுக்களில், எவ்வாயு கொடுக்கப்பட்ட வெப்பநிலையில் குறைந்த சராசரி இருமடி மூலவேகத்தைப் (v_{rms}) பெற்றுள்ளது?

அ) ஹைட்ரஜன்

ஆ) நைட்ரஜன்

இ) ஆக்ஸிஜன்

ஈ) கார்பன் –டை –ஆக்ஸைடு

14. மாறா வெப்பநிலையில் , கொடுக்கப்பட்ட வாயு மூலக்கூறின் மேக்ஸ்வெல் – போல்ட்ஸ்மென் வேகப் பகிர்வுவளை கோட்டின் பரப்பு பின்வருவனவற்றுள் எதற்குச் சமமாகும்.

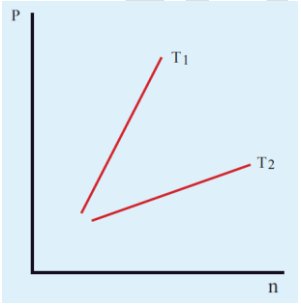
அ) $\frac{PV}{kT}$

ஆ) $\frac{kT}{PV}$

இ) $\frac{P}{NkT}$

ஈ) PV

15. T_1 மற்றும் T_2 என்ற இருவேறு வெப்பநிலைகளில் உள்ள நல்லியல்பு வாயு ஒன்றின் அழுத்தத்துடன் எண் அடர்த்தியின் தொடர்பு பின்வரும் வரைபடத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இவ்வரைபடத்திலிருந்து நாம் அறிவது.



அ) $T_1 = T_2$

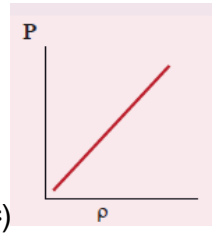
ஆ) $T_1 > T_2$

இ) $T_1 < T_2$

ஈ) எதனையும் அறிய இயலாது

விடைகள்

1. அ) $\Delta p_x = -mu, \Delta p_y = 0$ 2. இ) சராசரி திசைவேகம் 3. ஆ) 10 மடங்கு அதிகரிக்கும் 4. அ) அறை A 5. அ) மோல்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் வெப்பநிலை 6. ஆ) மாறாது 7. இ) 27/17 8. ஈ) $\frac{f+2}{f}$

9. அ) மாறாது 10. ஈ) 

11. அ) $[3\mu_1 + 7(\mu_2 + \mu_3)]\ N_A$ 12. ஆ) $S_P - S_V = R/28$

13. ஈ) கார்பன் –டை –ஆக்ஸைடு 14. அ) $\frac{PV}{kT}$ 15. ஆ) $T_1 > T_2$

[10] அலைவுகள்

வாழ்க்கை என்பது குழப்பத்தின் இரு நிலைகளுக்கு இடையே நிகழும் மாறா அலைவுகளாகும். – H.L.மென்கென் (H.L.Menken)

குறிப்பு

ஒரு தனிச் சீரிசை இயக்கம் அலைவுறு இயக்கமாகும் ஆனால் அனைத்து அலைவுறு இயக்கமும் தனிச்சீரிசை இயக்கமாக இருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை.

சுருள் வில்லின் கிடைத்தள அலைவுகள் மற்றும் செங்குத்து அலைவுகளின் அலைவு நேரம் சமமாக இருக்கும்.

விறைப்பு மாறிலியின் தலைகீழ் நெகிழ்வுத் தன்மை மாறிலி (flexible constant) அல்லது இணக்கம் (compliance) எனப்படுகிறது. இது C என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது. இது $N^{-1}m$ அலகால் அளவிடப்படுகிறது.

n சுருள்கள் தொடரிணைப்பில் இருப்பின், தொகுபயன் இணக்கம்

$$C_s = \sum_{i=1}^{n} C_i$$

n சுருள்கள் பக்க இணைப்பில் இருப்பின், தொகுபயன் இணக்கம்

$$\frac{1}{C_P} = \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{C_i}$$

வெப்பநிலையினால் தனிஊசலின் நீளத்தில் ஏற்படும் விளைவு

வெப்பநிலை மாறுபாட்டின் காரணமாக தொங்கவிடப்பட்ட கம்பியானது பாதிப்படைகிறது என கொள்க. வெப்பநிலை உயர்த்தும் போது கம்பியின் நீளத்தில் ஏற்படும் பாதிப்பானது

$$l = l_0(1 + \alpha\Delta t)$$

என மாற்றமடைகிறது. இங்கு l_0 என்பது கம்பியின் ஆரம்ப நீளம் மற்றும் l என்பது வெப்பநிலையின் உயர்வால் ஏற்படும் கம்பியின் இறுதி நீளம். Δt என்பது வெப்பநிலை மாற்றம் மற்றும் α என்பது நீள் விரிவெண் என்க. எனவே

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{1}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{l_0(1+\alpha\Delta t)}{g}}$$

$$= 2\pi\sqrt{\frac{l_0}{g}}\sqrt{(1+\alpha\Delta t)}$$

$$T = T_o(1+\alpha\Delta t)^{\frac{1}{2}} \approx T_o\left(1+\frac{1}{2}\alpha\Delta t\right)$$

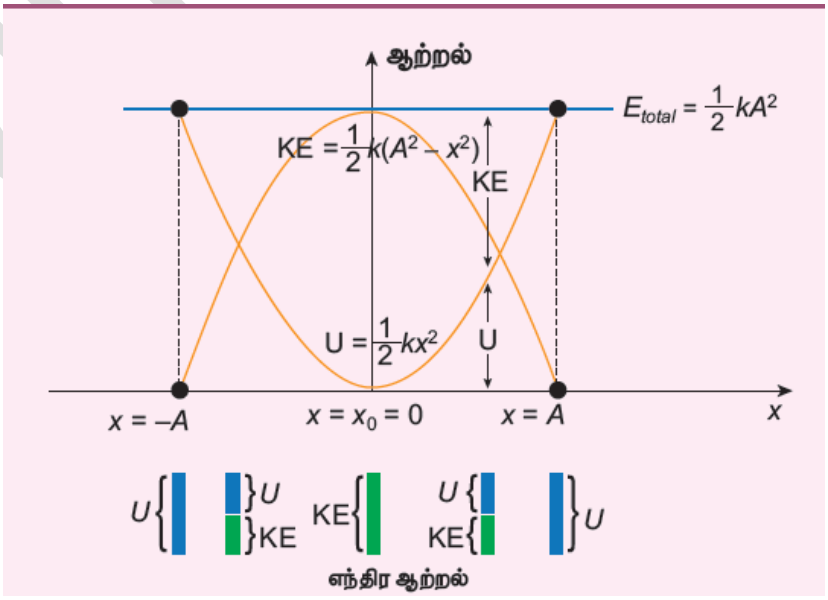
$$\Rightarrow \frac{T}{T_0} - 1 = \frac{T - T_0}{T_0} = \frac{\Delta T}{T_0} = \frac{1}{2}\alpha\Delta t$$

இங்கு Δt என்பது வெப்பநிலை மாறுபாட்டின் காரணமாக அலைவு நேரத்தில் ஏற்படும் மாறுபாடு மற்றும் T_o என்பது தனிஊசலின் தொடக்க நீளம் l_0 ஆக உள்ள போது உள்ள அலைவு நேரம்.

ஆற்றல் மாறா விதி:

இயக்க ஆற்றல் மற்றும் நிலை ஆற்றல் இரண்டும் சீரலைவு சார்பு மற்றும் அவற்றின் மதிப்புகள் அலைவு காலம் $\frac{T}{2}$ பிறகு மீண்டும் நிகழும். ஆனால் x அல்லது t ன் எல்லா மதிப்புகளுக்கும் மொத்த ஆற்றல் மாறிலி. தனிச்சீரிசை இயக்கத்திற்கு இயக்க ஆற்றலும் நிலை ஆற்றலும் எப்பொழுதும் நேர்க்குறி. இயக்க ஆற்றலை எதிர் மதிப்பில் எடுத்துக் கொள்ளக்கூடாது. ஏனெனில் இது திசைவேகத்தின் இரு மடிக்கு நேர் விகிதப் பொருத்தமடையாது என்பதை நினைவில் கொள்க.

ஒரு இயற்பியல் அளவின் அளவீடு இயல் எண்ணாகவே இருக்க வேண்டும். இயக்க ஆற்றல் எதிர்குறி எனில், திசைவேகத்தின் எண்மதிப்பு கற்பனை எண்ணாகும். இது நடைமுறையில் ஏற்புடையது அல்ல. சமநிலையில் முழுவதும் இயக்க ஆற்றலாகவும் , பெரும நிலையில் முற்றிலும் நிலையாற்றலாகவும் இருக்கும்.



ரேடியோ (அல்லதுதொலைக்காட்சி) ஏற்பி சுற்றுக்களை ரேடியோ நிலையத்துடன் (அல்லது தொலைக்காட்சி) இசைவு செய்தலில் ஒத்திசைவு தத்துவம் பயன்படுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

தொகையீட்டு மாறிலி x^1 என்பது ஒப்பு மாறியாகும்.

$$\int_0^y tdt = \int_0^y xdx = \int_0^y pdp = \frac{y^2}{2}$$

மாறி t, x மற்றும் p என்பன ஒப்பு மாறிகள் ஏனெனில் தொகையீட்டின் போது t,x அல்லது p ஆகிய எந்த மாறிகளை வைத்து தொகையீட்டை நாம் செய்யும் போது ஒரே விடை கிடைக்கப் பெறும்.

ஒத்திசைவு அதிர்வுகள் பாலத்தில் ஏற்படுவதை தவிர்க்க பாலத்தின் மீது இராணுவ வீரர்கள் அணிவகுத்து கடந்து செல்ல அனுமதிக்கப்பட மாட்டார்கள்.

இராணுவ வீரர்கள் பாலத்தைக் கடந்து செல்லும்போது, அவர்கள் பாலத்தின் மீது காலடி எடுத்து வைக்கும் அதிர்வெண் பாலத்தின் இயல்பு அதிர்வெண்ணிற்கு சமம் எனில் இப்பாலம் ஒத்திசை அதிர்வுகளை பெறலாம். வீச்சின் மதிப்பு மிகப்பெரியது என்பதால் பாலம் இடிந்து விழ வாய்ப்புள்ளது.

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க.

1. தனிசீரிசை இயக்கத்தில் ஒரு முழு அலைவிற்கான இடப்பெயர்ச்சிக்கு எதிரான முடுக்கமானது ஏற்படுத்துவது

அ) நீள்வட்டம்

ஆ) வட்டம்

இ) பரவளையம்

ஈ) நேர்க்கோடு

2. சீரிசை இயக்கத்தை மேற்கொள்ளும் துகள், A மற்றும் B என்ற புள்ளிகளை ஒரே திசைவேகத்துடன் கடக்கிறது. A யிலிருந்து B க்கு செல்ல எடுத்துக் கொள்ளும் நேரம் 3 s மற்றும் B யிலிருந்து A க்கு செல்ல மீண்டும் 3 s எடுத்துக் கொள்ளுகிறது எனில் அதன் அலைவுநேரம்.

அ) 15 s

ஆ) 6 s

இ) 12 s

ஈ) 9 s

3. புவியின் மேற்பரப்பில் உள்ள வினாடி ஊசலின் நீளம் 0.9m. புவியைப் போல n மடங்கு முடுக்கத்தைப் பெற்றுள்ள X என்ற கோளின் மேற்பரப்பில் உள்ள போது அதே ஊசலின் நீளம்

அ) 0.9n

ஆ) $\frac{0.9}{n}m$

இ) 0.9 n^2m

ஈ) $\frac{0.9}{n^2}$

4. a முடுக்கத்துடன், கிடைத்தளத்தில் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் பள்ளி வாகனத்தின் மேற்கூரையில் கட்டி தொங்கவிடப்பட்ட தனிஊசல் ஒன்றின் அலைவுநேரம்

அ) $T \propto \frac{1}{g^2+a^2}$

ஆ) $T \propto \frac{1}{\sqrt{g^2+a^2}}$

இ) $T \propto \sqrt{g^2+a^2}$

ஈ) $T \propto (g^2+a^2)$

5. 1 : 2 என்ற விகிதத்தில் நிறை கொண்ட A மற்றும் B என்ற இரு பொருள்கள், முறையே k_A மற்றும் k_B சுருள் மாறிலி கொண்ட நிறையற்ற இரு சுருள்வில்கள் மூலம் தனித்தனியே தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. இரு பொருள்களும் செங்குத்தாக அலைவுறும் போது அவற்றின் பெருமத்திசை வேகங்கள் 1 : 2 என்ற விகிதத்தில் உள்ள போது A யின் வீச்சானது B யின் வீச்சைப் போல் _____ மடங்காகும்.

அ) $\sqrt{\frac{k_B}{2k_A}}$

ஆ) $\sqrt{\frac{k_B}{8k_A}}$

இ) $\sqrt{\frac{2k_B}{k_A}}$

ஈ) $\sqrt{\frac{8k_B}{k_A}}$

6. m நிறையுடன் இணைக்கப்பட்ட சுருள் வில்லானது செங்குத்தாக அலைவுறும் போது அதன் அலைவுநேரம் T ஆகும். அச்சுருள்வில்லானது இரு சமபாகங்களாக வெட்டப்பட்டு அவற்றுள் ஒன்றுடன் அதே நிறை தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது அதன் செங்குத்து அலைவின் அலைவுநேரம்

அ) $T' = \sqrt{2}T$

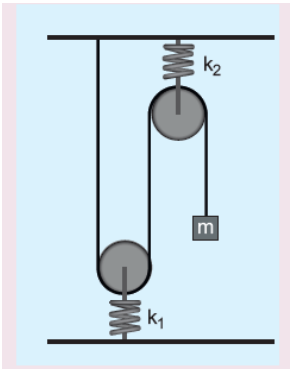
ஆ) $T' = \frac{T}{\sqrt{2}}$

இ) $T' = \sqrt{2T}$

ஈ) $T' = \sqrt{\frac{T}{2}}$

winmeen.com

7. m நிறை கொண்ட பொருளானது புறக்கணிக்கத்தக்க நிறை கொண்டகப்பின் வழியாக k_1, k_2 சுருள் மாறிலி கொண்ட நல்லியல்பு சுருள்கள் மூலம் படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. அதன் செங்குத்து அலைவின் அலைவு நேரம்



அ) $T = 4\pi\sqrt{m\left(\frac{1}{k_1}+\frac{1}{k_2}\right)}$

ஆ) $T = 2\pi\sqrt{m\left(\frac{1}{k_1}+\frac{1}{k_2}\right)}$

இ) $T = 4\pi\sqrt{m(k_1+k_2)}$

ஈ) $T = 2\pi\sqrt{m(k_1+k_2)}$

8. ஒரு தனி ஊசலின் அலைவுநேரம் T_1 அது தொங்கவிடப்பட்டுள்ள புள்ளியானது $y = kt^2$ என்ற சமன்பாட்டின் படி செங்குத்தாக மேல்நோக்கி இயங்குகின்றது. இங்கு y என்பது கடந்த செங்குத்து தொலைவு மற்றும் $k = 1\ ms^{-2}$, இதன் அலைவு நேரம் T_2 எனில் $\frac{T_1^2}{T_2^2}$ ($g = 10\ ms^{-2}$) என்பது

அ) $\frac{5}{6}$

ஆ) $\frac{11}{10}$

இ) $\frac{6}{5}$

ஈ) $\frac{5}{4}$

9. k சுருள் மாறிலி கொண்ட நல்லியல்பு சுருள் வில்லானது ஓர் அறையொன்றின் மேற்கூரையில் பொருத்தப்பட்டு அதன் கீழ்முனையில் M நிறை கொண்ட பொருளானது தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. சுருள்வில்லை நீட்சியுறாத நிலையில் பொருளை விடுவிக்கும் போது சுருள்வில்லின் பெருமநீட்சி

அ) $4\frac{Mg}{k}$

ஆ) $\frac{Mg}{k}$

இ) $2\frac{Mg}{k}$

ஈ) $\frac{Mg}{2k}$

Winmeen.com

10. தனிஊசல் ஒன்று மிக அதிக உயரம் கொண்ட கட்டிடத்தில் தொங்க விடப்பட்டுள்ளபோது, சீரிசை அலைஇயற்றியைப் போல தன்னிச்சையான முன்னும் பின்னும் இயக்கத்தை மேற்கொள்கிறது. சமநிலைப்புள்ளியிலிருந்து 4m தொலைவில், ஊசல் குண்டின் முடுக்கமானது 16 ms^{-2}எனில் அதன் அலைவு நேரம்

அ) 2 s

ஆ) 1 s

இ) $2\pi s$

ஈ) πs

11. ஒரு உள்ளீடற்ற கோளகம் நீரினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது இது ஒரு நீண்ட கயிற்றினால் தொங்க விடப்பட்டுள்ளது. கோளத்தின் அடிப்பகுதியில் உள்ள ஒரு சிறு துளையினால் நீரானது வெளியேறும் நிலையில் கோளம் அலைவுறும் போது அதன் அலைவுநேரம்

அ) ஆரம்பத்தில் அதிகரித்து பிறகு குறையும்

ஆ) ஆரம்பத்தில் குறைந்து பிறகு அதிகரிக்கும்

இ) தொடர்ந்து அதிகரிக்கும்

ஈ) தொடர்ந்து குறையும்

12. அலையியற்றியின் தடையுறு விசையானது திசைவேகத்திற் குநேர்த்தகவில் உள்ளது எனில் தகவு மாறிலியின் அலகு

அ) kg m s^{-1}

ஆ) kg m s^{-2}

இ) kg s^{-1}

ஈ) kg s

13. தடையுறு அலையியற்றியானது 100 அலைவுகளை முழுமைப்படுத்தும் பொழுது வீச்சானது அதன் ஆரம்ப வீச்சின்$\frac{1}{3}$ மடங்காகக் குறைகின்றது. 200 அலைவுகளை முழுமைப்படுத்தும் போது அதன் வீச்சின் மதிப்பு என்ன?

அ)$\frac{1}{5}$

ஆ) $\frac{2}{3}$

இ) $\frac{1}{6}$

ஈ) $\frac{1}{9}$

14. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எந்த வகைக் கெழு சமன்பாடு தடையுறு அலையியற்றியை குறிக்கும்?

அ) $\frac{d^2y}{dt^2} + y = 0$

ஆ) $\frac{d^2y}{dt^2} + \gamma\frac{dy}{dt} + y = 0$

இ) $\frac{d^2y}{dt^2} + k^2y = 0$

ஈ) $\frac{dy}{dt} + y = 0$

15. l நீளமுடைய தனிஊசல் ஒன்றின் நிலைம நிறை மற்றும் ஈர்ப்பியல் நிறை சமமற்றது எனில் அதன் அலைவு நேரம்

அ) T = $2\pi\sqrt{\frac{m_i l}{m_g g}}$

ஆ) T = $2\pi\sqrt{\frac{m_g l}{m_i g}}$

இ) T = $2\pi\frac{m_g}{m_i}\sqrt{\frac{l}{g}}$

ஈ) T = $2\pi\frac{m_i}{m_g}\sqrt{\frac{l}{g}}$

விடைகள்

1. ஈ) நேர்க்கோடு 2. இ) 12 s 3. அ) 0.9n 4. ஆ) T $\propto \frac{1}{\sqrt{g^2+a^2}}$ 5. ஆ)$\sqrt{\frac{k_B}{8k_A}}$ 6. ஆ) $T^1 = \frac{T}{\sqrt{2}}$ 7. அ) T = $4\pi\sqrt{m\left(\frac{1}{k_1}+\frac{1}{k_2}\right)}$ 8. இ)$\frac{6}{5}$ 9. இ) $2\frac{Mg}{k}$ 10. ஈ) πs 11. அ) ஆரம்பத்தில்அதிகரித்துபிறகுகுறையும் 12. இ) kg s^{-1} 13. ஈ)$\frac{1}{9}$ 14. ஆ)$\frac{d^2y}{dt^2} + \gamma\frac{dy}{dt} + y = 0$ 15. அ) T = $2\pi\sqrt{\frac{m_i l}{m_g g}}$

[11] அலைகள்

நாம் மெதுவாக்கப்பட்ட ஒலி மற்றும் ஒளி அலைகள், பேரண்டத்தினுள் இசைவு பெற்று நடக்கும் அதிர்வெண்களின் கற்றை. நாம் புனித உயிர்வேதியல் உடைகளால் உடுத்தப்பட்ட ஆத்மாக்கள் மற்றும் நமது ஆத்மாக்கள் உடல்கள் வழியாக தமது இசையை இசைக்கின்றன. – **ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன்**

சுனாமி (ஜப்பானிய மொழியில் சூ–னாஅ–மீ என உச்சரிக்கப்படுகிறது) என்பது துறைமுக அலைகள் என்ற பொருள்படும்.

சுனாமி என்பது அதிகவேகத்துடனும் மிகப் பெரும் விசையுடனும் தொடர்ச்சியாக வரும் பெரிய இராட்சச அலைகளாகும்.

2017 இயற்பியலுக்கான நோபல் பரிசு பெற்றவர்கள் பேராசிரியர் ரெய்னர் வெய்ஸ், பேராசிரியர் ரெய்னர் வெய்ஸ், பேராசிரியர் பேரிசி பேரிஸ் மற்றும் பேராசிரியர் கிப்எஸ் தார்னே. "LIGO ஆய்வகத்தில் ஈர்ப்பு அலைகளின் ஆய்வுப் பணியில் இவர்களுடைய உறுதியான பங்களிப்பிற்காக" வழங்கப்பட்டது.

குறிப்பு

குறுக்கலை, நெட்டலைகளின் திசைவேகம் மீட்சிப் பண்புகளைப் பொருத்தது (கம்பியின் இழுவிசை T , பருமக் குணகம் K போன்றவை) மற்றும் நிலைமப் பண்புகளையும் (அடர்த்தி அல்லது ஓரலகு நீளத்திற்கான நிறை) பொருத்தது.

$v = \sqrt{\frac{\text{மீட்சிப்பண்பு}}{\text{நிலைமப்பண்பு}}}$

அறிவியல் அறிஞர்களின் கணக்கீட்டின் படி, நாம் இரு ஒலி அலைகளை, தெளிவாக கேட்கக்கூடிய மிகக் குறைந்த நேர இடைவெளி (மனித செவியின் தொடர் கேட்கும் திறன்) ஒரு விநாடியின் $\frac{1}{10}$ பகுதி அதாவது 0.1 s ஆகும்.

திசைவேகம் $\frac{\text{கடந்ததூரம்}}{\text{எடுத்துக்கொண்டநேரம்}}$ $\frac{2d}{t}$

2d = 344 x 0.1 = 34.4 m

D = 17.2 m

20°C –யில் எதிரொலி (echo) கேட்க, எதிரொலிக்கும் சுவர் (பரப்பு) அமைய வேண்டிய குறைந்தபட்சத் தொலைவு 17.2 m.

ஒலிப்பான்கள், மூலத்திலிருந்து எதிர்கட்டத்திலிருந்தால் பாதை வேறுபாடு $\frac{\lambda}{2}$. மேலும் $\frac{\lambda}{2}$ பாதை வேறுபாடு உருவாகும் போது, மொத்தபாதைவேறுபாடு λ ஆகும். எனவே அலைகள் ஒரே கட்டத்தில் அமைவதால், B–ல்ஒலியின்செறிவு பெருமமாக இருக்கும்.

ஒலி அலைகளின் வகைகள்: ஒலி அலையின் அதிர்வெண் அடிப்படையில் ஒலி அலைகளை 3 குழுக்களாகப் பிரிக்கலாம்.

1. கேளா ஒலி (தாழ் அதிர்வெண் அலை Infrasonic) 20 Hz விட குறைவான அதிர்வெண் உடைய ஒலி அலைகள் மனிதன் கேட்கமுடியாத (கேளா) ஒலி எனப்படும். இந்த அலைகள் நிலநடுக்கத்தின் போது ஏற்படும். பாம்புகள் இந்த அதிர்வெண் உடைய ஒலிகள் கேட்கக் கூடியவை.

2. செவியுணர் ஒலி (Audible Waves)

20 Hz முதல் 20 kHz (20,000 Hz) வரை அதிர்வெண் உடைய ஒலி அலைகள் மனித செவி உணரும் அலைகள் எனப்படும். மேற்கண்ட அதிர்வெண் நெடுக்க ஒலி அலைகளை மனிதனின் செவியால் உணரஇயலும்.

3. மீயொலி (உயர் அதிர்வெண் ஒலி அலை Ultrasonic)

20 kHz யை விட அதிக அதிர்வெண் உடைய ஒலி அலைகள் மீயொலி எனப்படும். வவ்வால்கள் (Bats) இந்த ஒலியை ஏற்படுத்தவும், கேட்கவும் கூடியவை.

நிலையான கேட்பவர் மற்றும் நிலையான ஒலி மூலம் எனில் மூலமும், கேட்பவரும், ஊடகத்தைப் பொருத்து ஓய்வில் உள்ளனர்எனப் பொருள்.

ஒலியின் வேகத்தில் ஏற்படும் மாறுபாடு (ஒலி மூலம் ஓய்விலும் கேட்பவர் நகரும் போது) அல்லது ஒலியின் அலைநீளத்தில் ஏற்படும் மாறுபாடு (கேட்பவர் ஓய்விலும் ஒலி மூலம் நகரும் போது) காரணமாகவே அதிர்வெண் மாறுபாடு ஏற்படுகிறது என்பதை கவனிப்பது முக்கியமாகும்.

ஒலி மூலம் மற்றும் கேட்பவர் என இரண்டும் நகரும் போதும், ஒலியின் வேக மாறுபாடு மற்றும் ஒலியின் அலைநீள மாறுபாடு ஆகிய இரண்டின் காரணமாக அதிர்வெண் மாறுபாடு ஏற்படுகிறது.

ஒலியில் ஏற்படும் டாப்ளர் விளைவு சமச்சீர்தன்மையற்றது. அதே வேளை, ஒளியில் ஏற்படும் டாப்ளர் விளைவு சமச்சீர்தன்மை கொண்டது.

நிலையான கேட்பவரை நோக்கி ஒலி மூலம் நகரும் போது ஏற்படும் கேட்டுணர் அதிர்வெண் மற்றும் நிலையான ஒலி மூலத்தை நோக்கி அதே வேகத்தில் கேட்பவர் நகரும் போது ஏற்படும் கேட்டுணர் அதிர்வெண் ஆகியவை சமமாக இருப்பதில்லை. இவ்விரு நிகழ்வுகளில் சார்பு வேகம் ஒன்றாக இருந்த போதிலும், கேட்டுணர் அதிர்வெண் வெவ்வேறாக உள்ளது. ஆகவே ஒலியில் ஏற்படும் டாப்ளர் விளைவு சமச்சீர் தன்மையற்றது என்கிறோம். ஒலி பரவலிக்கு ஊடகம் தேவை என்பதும் ஊடகத்தைப் பொருத்து அதன் வேகம் அமைகிறது என்பதே காரணம் ஆகும்.

ஒளி மற்றும் பிற மின்காந்தக் கதிர்வீச்சுகளைப் பொருத்த வரை இவ்விரு நேர்வுகளில் கேட்டுணர் (அல்லது கண்டுணர்) அதிர்வெண் ஒன்றாகவே இருக்கும். ஆகவே ஒளி மற்றும் பிற மின்காந்தக் கதிர்வீச்சுகளில் ஏற்படும் டாப்ளர் விளைவு சமச்சீர் தன்மை கொண்டுள்ளது. ஏனெனில் ஒளியின் பரவல் ஊடகத்தைப் பொருத்து அமைவதில்லை.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

1. சேணலை வேகம் (supersonic speed):

ஒலியின் திசைவேகத்தை விட அதிகவேகத்தில் இயங்கும் பொருள் சேணலை வேகத்தில் (supersonic speed) செல்வதாக கருதப்படும்.

2. மாக் எண்

மூலத்தின் திசை வேகத்திற்கும், ஒலியின் திசைவேகத்திற்கும் இடையேயான தகவே மாக்எண் எனப்படும்.

$$\text{மாக்எண்} = \frac{\text{மூலத்தின்திசைவேகம்}}{\text{ஒலியின்திசைவேகம்}}$$

ஒலியை விட வேகமாக ஒலி மூலம் நகரும் போது (அதாவது சூப்பர்சானிக் வேகத்தில் மூலம் நகரும் போது) கேட்டுணர் அதிர்வெண்ணைக் கணக்கிட உதவும் சமன்பாடுகள்

$$f' = \left(\frac{v + v_L}{v}\right) f$$

$$f' = \left(\frac{v}{v + v_S}\right) f$$

ஆகியவை பயன்படாது. மேலும் ஒலி மூலத்தின் முன்புறம் உள்ள நிலையான கேட்பவரால் ஒலியை கேட்க முடியாது. ஒலி அலைகளானது மூலத்திற்கு பின்புறம் அமைவதே காரணமாகும்.

இத்தகைய வேகங்களில், புதிதாக உருவாகும் அலைகளும் முன்கணத்தில் உருவான அலைகளும் ஆக்கக் குறுக்கீட்டு விளைவினால் மிகப்பெரிய வீச்சுடன் கூடிய ஒலியை உருவாக்கின்றன. இதை 'ஒலிமுழக்கம்' (sonic boom) அல்லது 'அதிர்ச்சிஅலை' (shock wave) என்கிறோம்.

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுது.

1. மாணவர் ஒருவர் தனது கிட்டாரை, 120 Hz இசைக்கவையால் மீட்டி, அதே நேரத்தில் 4வது கம்பியையும் மீட்டுகிறான். கூர்ந்து கவனிக்கும் போது, கூட்டு ஒலியின் வீச்சு வினாடிக்கு 3 முறை அலைவுறுகிறது. 4வது கம்பியின் அதிர்வெண் கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது?

அ) 130

ஆ) 171

இ) 110

ஈ) 120

2. குறுக்கலை ஒன்று A ஊடகத்திலிருந்து B ஊடகத்திற்கு செல்கிறது. A ஊடகத்தில் குறுக்கலையின் திசைவேகம் 500 ms^{-1}, அலைநீளம் 5m. B ஊடகத்தில் திசைவேகம் 600 ms^{-1}, எனில் B ல்அதிர்வெண், அலைநீளம் முறையே

அ) 120 Hz மற்றும் 5 m

ஆ) 100 Hz மற்றும் 5 m

இ)120 Hz மற்றும் 6 m

ஈ) 100 Hz மற்றும் 6 m

3. ஒரு குறிப்பிட்ட குழாய்க்கு 1000 Hz விட குறைவாக 4 சீரிசை அதிர்வெண்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவை: 300 Hz, 600 Hz, 750 Hz மற்றும் 900 Hz. இந்த தொடரில் விடுபட்ட இரு அதிர்வெண்கள் யாவை?

அ) 100 Hz, 150 Hz

ஆ) 150 Hz, 450Hz

இ) 450 Hz, 700 Hz

ஈ) 700 Hz, 800 Hz

4. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது சரி?

A	B
1. தரம்	A) செறிவு
2. சுருதி	B) அலைவடிவம்

3. உரப்பு C) அதிர்வெண்

(1), (2), (3) க்கான சரியான ஜோடி

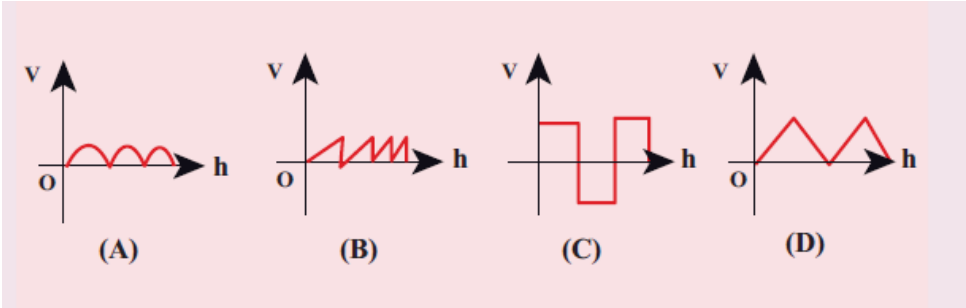
அ) (B), (C) மற்றும் (A)

ஆ) (C) , (A) மற்றும் (B)

இ) (A), (B) மற்றும் (C)

ஈ) (B), (A) மற்றும் (C)

5. கீழ்க்கண்ட அலைகளில் எது அதிக திசைவேகத்தில் செல்லும்?



இங்கு v_A, v_B, v_C மற்றும் v_D என்பன (A), (B), (C), (D)யின் திசைவேகங்கள்

அ) $v_A > v_B > v_D > v_C$

ஆ) $v_A < v_B < v_D < v_C$

இ) $v_A = v_B = v_D = v_C$

ஈ) $v_A > v_B = v_D > v_C$

6. 5000 Hz அதிர்வெண் உடைய ஒலி காற்றில் இயங்கி நீர் பரப்பை தாக்குகிறது. நீர், காற்றில் அலைநீளங்களின் தகவு

அ) 4.30

ஆ) 0.23

இ) 5.30

ஈ) 1.23

7. இரு இணையாக மலைகளுக்கிடையே நிற்கும் ஒருவன் துப்பாக்கியால் சுடுகிறான். முதல் எதிரொலியை t_1 s இலும் 2 வது எதிரொலியை t_2 இலும் கேட்கிறான். மலைகளுக்கிடையேயான இடைவெளி

அ) $\frac{v(t_1-t_2)}{2}$

ஆ) $\frac{v(t_1 t_2)}{2}$

இ) $v(t_1 + t_2)$

ஈ) $\frac{v(t_1+t_2)}{2}$

8. ஒரு முனை மூடிய காற்றுத் தம்பம் ஒன்று 83 Hz அதிர்வெண் உடைய அதிர்வுறும் பொருளுடன் ஒத்ததிர்வு அடைகிறது எனில் காற்றுத் தம்பத்தின் நீளம்

அ) 1.5 m

ஆ) 0.5 m

இ) 1.0 m

ஈ) 2.0m

9. x திசையில் இயங்கிக் கொண்டுள்ள அலை ஒன்றின் இடப்பெயர்ச்சி y இற்கான சமன்பாடு

$y = (2 \times 10^{-3}) \sin (300t - 2x + \frac{\pi}{4})$, இங்கு x, y மீட்டரிலும் t வினாடியிலும் அளக்கப்பட்டால், அலையின் வேகம்

அ) 150 ms^{-1}

ஆ) 300 ms^{-1}

இ) 450 ms^{-1}

ஈ) 600 ms^{-1}

10. இரண்டு சீரான கம்பிகள் சேர்ந்தாற் போல் அவற்றின் அடிப்படை அதிர்வெண்களில் அதிர்வுறுகின்றன. அவற்றின் இழுவிசைகள், அடர்த்திகள், நீளங்கள், விட்டங்களின் தகவுகள் முறையே 8 : 1, 1 : 2, x : y மற்றும் 4 : 1. அதிக சுருதியின் அதிர்வெண் 360Hz ஒரு வினாடியில் ஏற்படும் விம்மல்கள் 10 எனில் x : y ன்மதிப்பு

அ) 36 : 35

ஆ) 35 : 36

இ) 1 : 1

ஈ) 1 : 2

11. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது அலையைக் குறிக்கிறது

அ) $(x - vt)^3$

ஆ) $x\ (x + vt)$

இ) $\frac{1}{(x+vt)}$

ஈ) $\sin(x + vt)$

12. ஊஞ்சல் ஒன்றில் உள்ள மனிதன், ஊஞ்சல் செங்குத்துக் கோட்டிலிருந்து 60° வரும் போது ஒரு விசிலை எழுப்புகிறான். அதன் அதிர்வெண் 2.0k Hz. ஊஞ்சலின் நிலையான பிடிமானத்திலிருந்து விசில் 2 m ல் உள்ளது. ஊஞ்சலின் முன்னேவைக்கப்பட்ட ஒரு ஒலி உணர்கருவி இந்த ஒலியை உணர்கிறது. ஒலி உணர்கருவி உணரும் ஒலியின் பெரும அதிர்வெண்.

அ) 2.027 kHz

ஆ) 1.974 kHz

இ) 9.74 kHz

ஈ) 1.011 kHz

13. நேர்க்குறி x திசையில் செல்லும் அலையின் வீச்சு t = 0s ல் y = $\frac{1}{1+x^2}$ என்க. t = 2s அதன் வீச்சு y = $\frac{1}{1+(x-2)^2}$ என அமைகிறது. அலையின் வடிவம் மாறவில்லையெனில், அலையின் திசைவேகம்

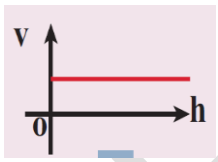
அ) 0.5 ms^{-1}

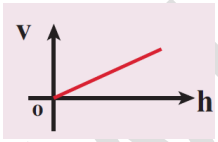
ஆ) 1.0 ms^{-1}

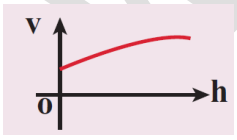
இ) 1.5 ms^{-1}

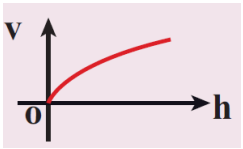
ஈ) 2.0 ms^{-1}

14. சீரான கயிறு ஒன்று m நிறையுடன் நிலையான அமைப்பிலிருந்து செங்குத்தாகத் தொங்குகிறது. கீழ் முனையில் ஒரு குறுக்கலை துடிப்பு ஏற்படுத்தப்படுகிறது. கீழ் முனையிலிருந்து இந்த துடிப்பு மேலேழும் வேக மாறுபாடு (v) கீழிருந்து உயரம் (h) யைப் பொருத்தது காட்டும் வரைபடம்

அ) 

ஆ) 

இ) 

ஈ) 

15. ஆர்கன் குழாய்கள் A, B யில் A ஒரு முனையில் மூடப்பட்டது. அது முதல் சீரிசையில் அதிர்வுறச் செய்யப்படுகிறது. குழாய் B இரு புறமும் திறந்துள்ளது. இது 3வது சீரிசையில் அதிர்வுற்று A உடன் ஒரு இசைக்கவை மூலம் ஒத்திசைவு அடைகிறது. A மற்றும் B குழாயின் நீளங்களின் தகவு

அ) $\frac{8}{3}$

ஆ) $\frac{3}{8}$

இ) $\frac{1}{6}$

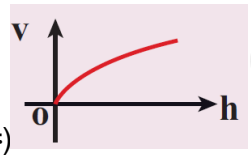
ஈ) $\frac{1}{3}$

விடைகள்

1. ஆ) 171 2. ஈ) 100 Hz மற்றும் 6 m 3. ஆ) 150 Hz, 450Hz 4. அ) (B), (C) மற்றும் (A)

5. இ)$v_A = v_B = v_D = v_C$ 6. அ) 4.30 7. ஈ)$\frac{v(t_1+t_2)}{2}$ 8. இ) 1.0 m 9. அ) 150 ms^{-1}

10. அ) 36 : 35 11. ஈ) $\sin(x + vt)$

12. அ) 2.027 kHz 13. ஆ) 1.0 ms^{-1} 14. ஈ) 

15. இ)$\frac{1}{6}$

winmeen.com