(All Rights Reserved / முழுப் பதிப்புரிமை உடையது)

FWC

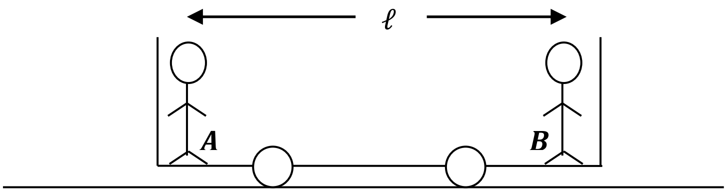
தேசிய வெளிக்கள நிலையம் தொண்டைமானாறு
இரண்டாம் தவணைப் பரீட்சை - 2024
National Field Work Centre, Thondaimanaru
2nd Term Examination - 2024

பௌதிகவியல்
Physics

Gr. 12 (2025) | 01 | T | II(B)

கட்டுரை வினாக்கள்
ஏதாவது இருவினாக்களுக்கு மட்டும் விடை தருக.

01) (A) துரொல்லியொன்றின் மீது இரு சிறுவர்கள் விளையாடுவதை உரு காட்டுகின்றது துரொல்லி ஒப்பமான தண்டவாளத்தின் மீது வழக்கி அசையக் கூடியது. A, B ஆகிய சிறுவர்களின் திணிவுகள் முறையே m_1, m_2 ஆகும். துரொல்லியுடன் சிறுவர்களின் திணிவு M ஆகும் துரொல்லி ℓ நீளமுடையது.



சிறுவர்கள் துரொல்லியின் இரு அந்தங்களிலும் நின்றபடி m திணிவுடைய பந்தை கிடையாக எறிந்து விளையாடுகின்றார்கள். ஆரம்பத்தில் துரொல்லி ஓய்விலும் சிறுவர்கள் துரொல்லி சார்பாக ஓய்விலும் உள்ளனர்.

சிறுவன் B முதலில் பந்தை V வேகத்தில் Aஐ நோக்கி வீசுவானாயின்,

(i) உந்தக் காப்பு விதியைத் தருக.

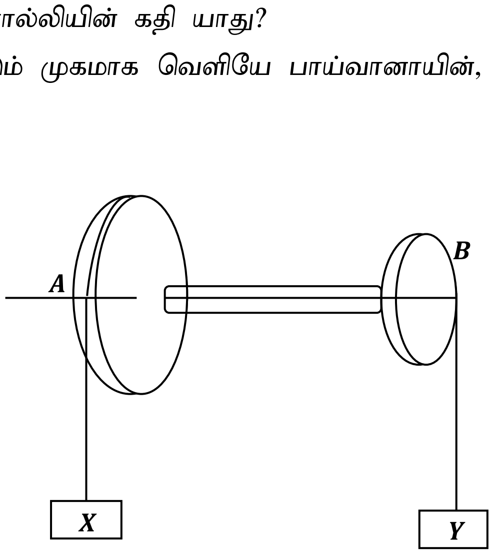
(ii) சிறுவன் A பந்தைப் பிடிக்க சற்று முன் துரொல்லியின் கதியை காண்க?

(iii) பிடிக்கும் போது துரொல்லி அசைந்த தூரத்தைக் காண்க?

(iv) பின்னர் சிறுவன் A பந்தினை பிடித்து விட்டு Bஐ விலத்தி வெளிநோக்கி அதே கதி V உடன் பாய்கின்றான், பாய்ந்த பின்னர் துரொல்லியின் கதி யாது?

(v) சிறுவன் B யானவன் துரொல்லியை நிற்பாட்டும் முகமாக வெளியே பாய்வானாயின், சிறுவன் B பாயவேண்டிய கதியைக் காண்க?

(B) காட்டப்பட்டுள்ள தொகுதியில் A, B எனும் இரு தட்டுக்களும் அச்சாணியும் விறைப்பாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. தட்டுக்கள் அச்சாணி குறித்து சுயாதீனமாக சுழலக்கூடியது. தொகுதியின் சடத்துவ திருப்பம் $52.5kgm^2$ உம் தட்டு Aயின் ஆரை $100cm$ உம் தட்டு Bஇன் ஆரை $50cm$ஆகும். இலேசான இழையானது A, Bயைச் சுற்றி சுற்றப்பட்டு, இழையின் மறு நுணிகளில் முறையே $x = 10kg, y = 50kg$ உடைய சுமைகள் தொங்கவிடப்பட்டு தொகுதி ஓய்விலிருந்து இயங்க விடப்படுகின்றது. இழையின் இழுவைகள் T_a, T_b ஆகும்.



(All Rights Reserved / முழுப் பதிப்புரிமை உடையது)

(i) தொகுதியின் மீது தொழிற்படும் முறுக்கம் காரணமாக சுமை y மேல்நோக்கியா அல்லது கீழ்நோக்கியா இயங்குமென காரணத்துடன் தருக.

(ii) தொகுதியில் தொழிற்படும் முறுக்கத்திற்கான கோவையை T_a, T_b சார்பில் எழுதுக.

(iii) தொகுதியின் கோண ஆர்முடுகல் α ஆயின் T_a, T_b, α ஆகியவற்றை தொடர்புபடுத்தும் கோவை ஒன்றை பெறுக.

(iv) திணிவு x இன் ஏகபரிமாண இயக்கத்தை கருத்திற்கொண்டு α இற்கும் T_a இற்கும் இடையிலான தொடர்பை பெறுக.

(v) திணிவு Y இன் ஏகபரிமாண இயக்கதைக் கருத்திற் கொண்டு α இற்கும் T_b இற்கும் இடையிலான தொடர்பை பெறுக.

(vi) வினா (iii), (iv), (v) ஐப் பயன்படுத்தி தொகுதியின் கோண ஆர்முடுகலின் பெறுமானத்தை காண்க.

(C) வினா (B) யில் தரப்பட்ட கப்பித் தொகுதியையும் அச்சாணிகளையும் பயன்படுத்தி பெரிய திணிவு ஒன்றை சிறிய விசை ஒன்றைப் பிரயோகித்து மேல் உயர்த்துவதற்கு திட்டமிட்டப்படுகின்றது.

(i) பெரிய திணிவு இணைக்கப்பட வேண்டிய கப்பி எது?

(ii) பெரிய திணிவு $100kg$ எனின் அதனை மாறா வேகத்துடன் மேலுயர்த்துவதற்கு இழையில் பிரயோகிக்கப்பட வேண்டிய இழிவு விசை யாது?

(iii) $100kg$ திணிவை $20\,m$ தூரத்தினூடாக உயர்த்துவதற்கு செய்யப்பட வேண்டிய இழிவு வேலை யாது?

02) (a) m திணிவுடைய துணிக்கையொன்று அலைவியக்கத்தை ஆற்றுகின்றது. குறித்த துணிக்கையின் அலைவியக்கமானது எளிமையிசை இயக்கம் ஆக இருப்பதற்கான நிபந்தனைகள் இரண்டினைக் குறிப்பிடுக.

எளிமையிசை இயக்கம் ஆற்றும் துணிக்கையில் தொழிற்படும் விசை (F) ஆனது இடப்பெயர்ச்சி (x) உடன் மாறும் வரைபை வரைக.

(i) மேலே வினா (a) இற் குறிப்பிட்ட நிபந்தனைகளுக்கு உட்படும் துணிக்கை ஒன்று அதன் அலைவு மையத்தை விலத்தி இயங்கும் போது, அலைவு மையத்திலிருந்து e இடப்பெயர்ச்சி அடைந்துள்ள நிலையில், துணிக்கையின் இயக்கத்திசை வழியே ஆர்முடுகல் a ஆனது, $a = -\omega^2 e$ இனால் தரப்படும் என நியூட்டனின் விதியை பயன்படுத்திக் காட்டுக. இங்கு $\omega = \sqrt{\frac{m}{k}}$ மற்றும் k விகிதசம மாறிலி ஆகும்.

(ii) துணிக்கை அலைவு மையத்திலிருந்து e இடப்பெயர்ச்சி அடைந்துள்ள நிலையில், துணிக்கையில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள அழுத்தசக்தி $P.\,.E = \frac{1}{2}ke^2$ ஆல் தரப்படும் என மேலே வினா (a) இல் வரைந்த வரைபிலிருந்து அல்லது வேறு வழியில் காட்டுக.

(iii) துணிக்கை அதன் கணநிலை ஓய்வுப்புள்ளியில் உள்ளபோது சேமிக்கப்பட்டுள்ள மொத்த சக்திக்கான கோவையை k, A சார்பிற் தருக. (இங்கு A துணிக்கையின் வீச்சமாகும்)

(All Rights Reserved / முழுப் பதிப்புரிமை உடையது)

❖ **பகுதிகள் (b), (c) இற்கு விடையளிக்கும் போது பின்வரும் திரிகோணகனித தொடர்புகளைப் பயன்படுத்துக.**

$$sin\frac{\pi}{2} = cos0 = 1, cos\frac{\pi}{3} = sin\frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}, sin0 = cos\frac{\pi}{2} = 0, sin\frac{\pi}{3} = cos\frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}, sin\frac{\pi}{4} = cos\frac{\pi}{4} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

(b) ஆரம்பத்தில் அலைவு மையத்திலிருந்த எளிமையிசை இயக்கம் ஆற்றும் துணிக்கையானது t நேரத்தில் அடைந்த கதி (v), ஆர்முடுகல் (a) என்பன பின்வரும் சமன்பாடுகளால் தரப்படும்.

$$v = A\omega cos(2\pi ft), a = -A\omega^2 sin(2\pi ft)$$

இங்கு f, A என்பன முறையே துணிக்கையின் அதிர்வெண், வீச்சம் ஆகும்.

(i) துணிக்கையின் அலைவுகாலம் T இற்கான கோவையை f சார்பில் எழுதுக.

(ii) t நேரத்தில் துணிக்கை அடைந்த இடப்பெயர்ச்சி x இற்கான கோவையை A, f, t சார்பில் எழுதுக.

(iii) $t = \frac{T}{4}$ இல் துணிக்கை அதன் கணநிலை ஓய்வுப்புள்ளியை அடையும் எனக்காட்டுக. இந்நிலையில் துணிக்கையின் ஆர்முடுகலுக்கான கோவையை A, ω சார்பில் பெறுக.

(iv) ஆரம்ப கணத்தில் துணிக்கையின் வேகத்திற்கான கோவையை A, ω சார்பிற் பெறுக.

(c) வயலின் இசைக்கருவியின் இழையொன்று அதிர்வுறும் போது வளி மூலக்கூறுகளும் ஒத்த அதிர்வெண்ணில் எளிமையிசை இயக்கத்தை ஆற்றுகின்றன. வயலின் இசைக்கருவி $1000Hz$ இல் இசைக்கப்படும் போது வளி மூலக்கூறின் வீச்சம் $2.5\mu m$ ஆகும்.

(i) வயலின் இசையை ஒருவர் கேட்கும் போது இழையிலும், வளியிலும் எவ்வகையான அலைகள் தோன்றுகின்றன?

(ii) வளி மூலக்கூறு ஒன்றின் அலைவு காலத்தை மதிப்பிடுக.

(iii) வளி மூலக்கூறு ஒன்றின் உயர் கதி, உயர் ஆர்முடுகல் என்பவற்றைக் காண்க. ($\pi = 3$ என்க)

(iv) வளி மூலக்கூறு ஒன்று அலைவுமையத்திலிருந்து இயங்க ஆரம்பித்து $1.25\mu m$ இடப்பெயர்ச்சியடைவதற்கு எடுத்த நேரத்தைக் காண்க.

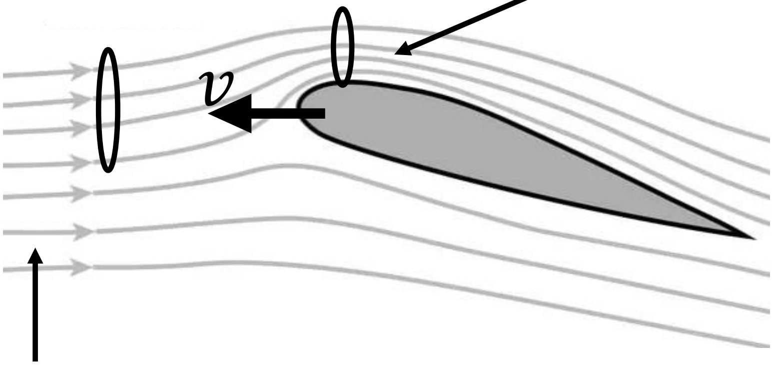
(v) வளி மூலக்கூறின் ஆர்முடுகலின் பருமன் (a) இடப்பெயர்ச்சி (x) உடன் மாறும் வரைபை வரைக.

(vi) வளி மூலக்கூறு ஒன்றின் இயக்கசக்தியும் அழுத்தசக்தியும் சமனாக உள்ள புள்ளி அலைவுமையத்திலிருந்து எவ்வளவு தூரத்தில் இருக்கும் என்பதைச் சக்திக்காப்பு விதியை பயன்படுத்திப் பெறுக.($\sqrt{2} = 1.4$)

(All Rights Reserved / முழுப் பதிப்புரிமை உடையது)

03) (a) பேணூயீயின் சமன்பாட்டை எழுதி, ஒவ்வொரு கோவைகளையும் இனங்கான்க.

(b) புவி சார்பாக கிடையாக மாறாக்கிடைவேகம் v யில் இயங்கும் விமான இறக்கையின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றமும் அதில் உள்ள வளியின் அருவிப்பாய்ச்சலும் உருவில் தரப்பட்டுள்ளது. விமானமானது குழப்பமடையாத வளியருவியின் ஊடாக இயங்கும் போது விமான இறக்கையின் தோற்றம் காரணமாக அதன் மேலுள்ள வளியருவி குழப்பமடைகிறது. குழப்பமடையாத வளியருவியானது விமான இறக்கைக்கு மேலே வரும்போது அதன் குறுக்குவெட்டுப்பரப்பானது 0.2 என்ற காரணியால் குறைவடைகிறது.



(i) புவிசார்பாக ஓய்விலுள்ள குழப்பமடையாத வளியருவியின் விமானம் சார்பான வேகத்தைக் காண்க.

(ii) வளியருவியானது விமான இறக்கைக்கு மேலே வரும்போது அதன் வேகத்தைக் காண்க.

(iii) விமான இறக்கைகள் இரண்டினதும் பலித பரப்பளவு A எனக்கொண்டு, விமானத்தில் தொழிற்படும் உயர்த்தும் விசை (F) ஆனது, $F = 12A\rho v^2$ ஆல் தரப்படும் எனக்காட்டுக. இங்கு ρ என்பது வளியின் அடர்த்தி ஆகும். (குழப்பமடைந்த, குழப்பமடையாத வளியருவிகள் ஒரே கிடைமட்டத்திலுள்ளதெனக் கொள்க).

(iv) விமானம் அதன் ஓடுபாதையில் ஓய்விலிருந்து இயங்க ஆரம்பித்து 20 செக்கன்களில் சீராக ஆர்முடுகி மட்டுமட்டாக மேலெழும் வேகம் $412 ms^{-1}$ ஐ அடைகிறது. வளியின் அடர்த்தி $1.2\, kgm^{-3}$ விமான இறக்கைகள் இரண்டினதும் பலித பரப்பளவு $120\, m^2$ ஆகும்.

(1) ஓடுபாதையில் விமானத்தின் ஆர்முடுகலைத் துணிக.

(2) விமானம் மேலெழுவதற்குத் தேவையான ஓடுபாதையின் மிகக்குறைந்த நீளம் யாது?

(3) விமானம் மேலெழும் போது, தொழிற்படும் உயர்த்தும் விசையைக் காண்க.

(4) விமானத்தின் திணிவை மதிப்பிடுக.

(5) விமானம் ஓடுபாதையில் இயங்கும் போது, தொழிற்படும் கிடை விளையுள் விசையைத் துணிக.

(v) விமானம் புவி சார்பாக $5 \times 10^2\, ms^{-1}$ என்ற கிடைவேகத்தில் வானத்தில் பறந்துகொண்டிருக்கும் போது கோளாறு காரணமாக இருசம பகுதிகளாக உடைந்து, ஒரு பகுதி $1 \times 10^3\, ms^{-1}$ என்ற புவி சார்பான கிடைவேகத்தில் இயங்க ஆரம்பிக்கிறது. வெடிப்பு நிகழ்ந்த நேரம் 0.25 செக்கன்கள் ஆகும்.

(1) மற்றைய பகுதியின் புவி சார்பான வேகத்தைக் காண்க.

(2) வெடிப்புக் காரணமாக ஒவ்வொரு பகுதியிலும் உஞற்றப்படும் சராசரி விசையைக் காண்க.