



தேசிய வெளிக்கள நிலையம் தொண்டைமானாறு
முன்றாம் தவணைப் பரீட்சை - 2024
National Field Work Centre, Thondaimanaru
3rd Term Examination - 2024

வளதிகனியல்
Physics

Gr. 12 (2024)

01

T

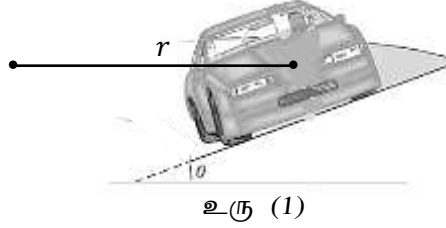
II(B)

பகுதி - B

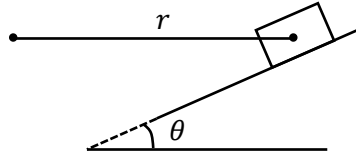
கட்டுரை வினாக்கள்

➤ எவையேனும் இரண்டு வினாக்களுக்கு மட்டும் விடையளிக்கുക.

- 01) (a) வாகனப் பயணங்களின் போது ஆபத்தைக் குறைப்பதற்கு வளைவான பாதைகள் உள்நோக்கி சாய்வுடையதாக அமைக்கப்படுவது வழக்கமாகும். கிடையுடன் θ சாய்வுடைய அவ்வாறான ஒரு வளைவான பாதையில் m திணிவுடைய ஒரு கார் r ஆரையுடைய வட்டப்பாதையில் இயங்குவதை உரு (1) காட்டுகின்றது. பாதைக்கும் காரின் ரயர்களுக்கும் இடையிலான உராய்வுக்குணகம் μ ஆகும்.



- (i) தளத்தின் வழியே மேல்நோக்கி வழுக்குதலைத் தவிர்ப்பதற்கு காரானது கொண்டிருக்க வேண்டிய உயர்கதி V_m எனின் இச்சந்தர்ப்பத்தில் உரு (1) இனை உரு(2) இல் காட்டப்பட்டதற்கு ஒப்பாகக் கருதி உரு (2) இனை உமது விடைத்தாளில் பிரதி செய்து காரில் தாக்கும் விசைகளைக் குறித்துக் காட்டுக. (நான்கு ரயர்களுக்குமான மொத்த செவ்வன் மறுதாக்கமும், உராய்வுவிசையும் முறையே R, F என்க.)



- (ii) காரின் ரயர்களில் செயற்படும் மறுதாக்க விசைக்கான (R) ஒரு கோவையை

(1) m, g, μ, θ சார்பில் பெறுக.

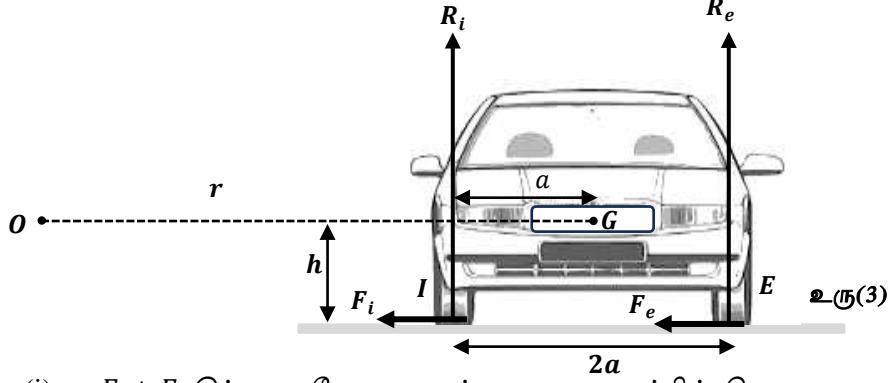
(2) m, V_m, r, μ, θ சார்பில் பெறுக.

- (iii) பகுதி (ii) இல் பெற்ற முடிவுகளிலிருந்து V_m இற்கான ஒரு கோவையை r, g, μ, θ சார்பில் பெறுக.

- (b) காரானது தளத்தின் வழியே கீழ் நோக்கி வழுக்குதலைத் தவிர்ப்பதற்கு அது கொண்டிருக்க வேண்டிய இழிவுக்கதி V'_m இனை உய்த்தறிக.

(உமது விடையை பகுதி (a) (iii) இல் பெற்ற முடிவைப்பயன்படுத்தி உய்த்தறிய முடியும் அல்லது போதுமான விளக்கங்கள் தரப்படவேண்டும்)

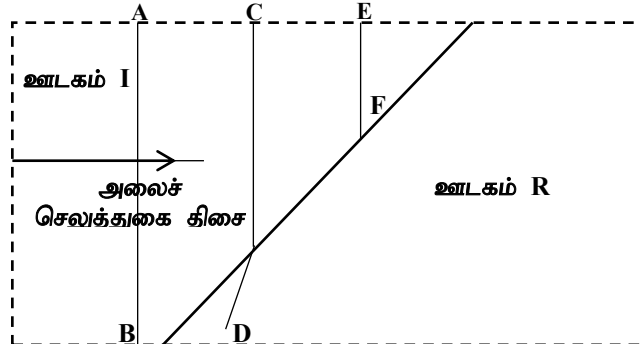
(c) m திணிவுடைய ஒரு காரானது கிடையான கரடான பாதை ஒன்றில் O வை மையமாகக் கொண்ட r ஆரையுடைய வட்டவில் பாதையில் v கதியுடன் இயங்குவதை உரு(3) காட்டுகின்றது. இங்கு G காரின் ஈர்வை மையமாகும். $2a$ காரின் இரு சில்லுகளுக்கிடப்பட்ட தூரமாகும். வீதியினால் சில்லுகளுக்கு வழங்கப்படும் மறுதாக்கங்கள் பாதையின் உட்புறமாகவும் (I) வெளிப்புறமாகவும் (E) முறையே R_i யும் R_e யும் ஆகும். அத்துடன் I இலும் E யிலும் உள்ள உராய்வுவிசைகள் F_i யும் F_e யும் ஆகும்.



- $F_i + F_e$ இற்கான கோவை ஒன்றை m, v, r சார்பில் பெறுக.
- $R_i + R_e$ இற்கான கோவை ஒன்றை m, g சார்பில் தருக.
- G பற்றிய திருப்பத்தைக் கருதுவதன் மூலம் $F_i + F_e$ இனை h, R_i, R_e சார்பில் தருக. இங்கு h நிலத்திலிருந்து G இற்கான நிலைக்குத்து உயரமாகும்.
- R_i இற்கான ஒரு கோவையை m, g, v, h, r, a சார்பில் காண்க.
 - R_e இற்கான ஒரு கோவையை m, g, v, h, r, a சார்பில் காண்க.
 - R_i, R_e இல் கூடிய பெறுமானமுடையது எது?
 - மேலுள்ள R_i, R_e முடிவுகளைக் கொண்டு காரானது சரியாது வட்டப்பாதையில் இயங்குவதற்கு கொண்டிருக்க வேண்டிய உயர்கதி v_0 எனின் v_0 இனை g, r, a, h சார்பில் பெறுக.
 - $r = 8m, a = 0.75m, h = 0.6m, g = 10ms^{-2}$ எனின் v_0 இனைக் காண்க.
 - $v > v_0$ ஆகும் ஒரு சந்தர்ப்பத்தில் காரின் இயக்கம் தொடர்பாக யாது கூறலாம்
 - மேற்குறித்த வளைவான பாதையில் v_0 இலும் உயரவான கதியில் பயணிக்கக்கூடியதாக காரின் வடிவமைப்பில் செய்யக்கூடிய மாற்றங்கள் பற்றிக் குறிப்பிடுக.

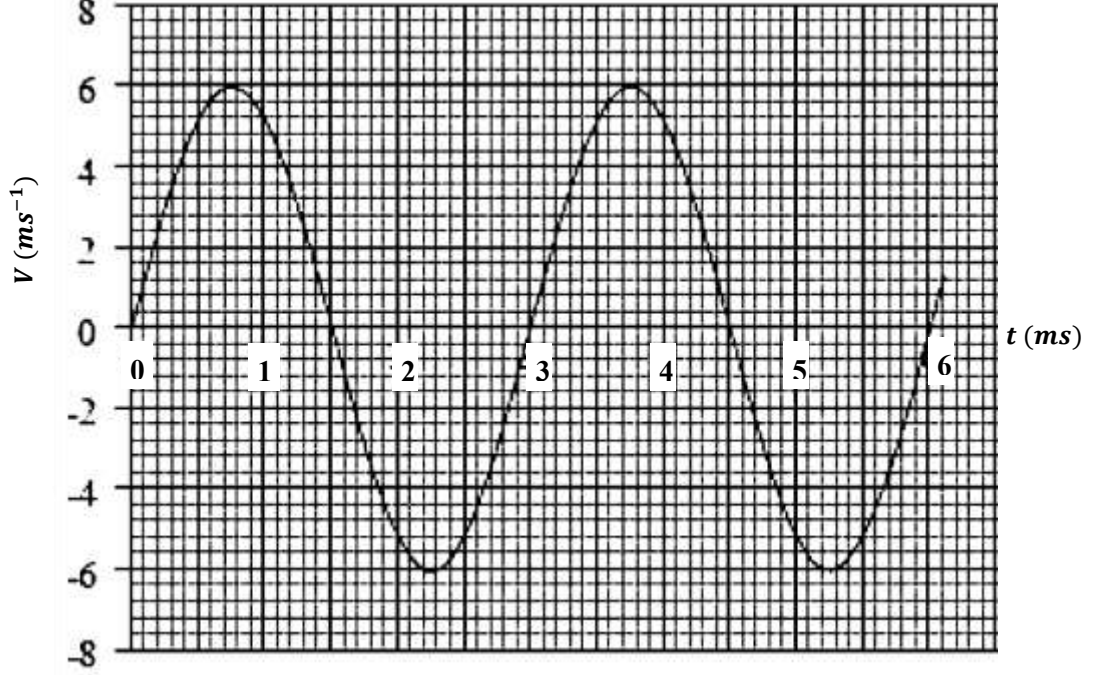
02) இந்த வினா அலைகளையும் அவற்றின் பண்புகளையும் பற்றியதாகும்.

- (a) கீழே காணப்படும் வரைபடம் ஊடகம் I மற்றும் ஊடகம் R இற்கு இடையேயான எல்லையில் படும் மூன்று அலைமுகங்களைக் காட்டுகின்றது. அலைமுகம் C, D எல்லையைக் கடந்து செல்வது காட்டப்பட்டுள்ளது. அலைமுகம் EF முழுமை அடையவில்லை.

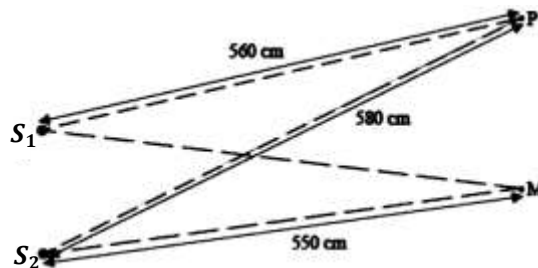


- (i) மேலுள்ள படத்தினை பிரதி செய்து அலைமுகம் EF இனை பூரணப்படுத்துவதற்கான கோட்டினை வரைக.
- (ii) ஊடகம் I அல்லது R இல் எவ் ஊடகத்தில் அலை உயர் வேகத்தினைக் கொண்டிருக்கும் என விளக்குக.

- (b) அலை பயணிக்கும் ஊடகத்தின் ஒரு துணிக்கையின் வேகம் (V) நேரத்துடன் (t) மாறுவதை கீழுள்ள வரைபு காட்டுகின்றது.



- (i) துணிக்கையானது அலைவு இயக்கத்தை ஆற்றுகிறது என வரைபிலிருந்து எவ்வாறு துணியலாம் என விளக்குக.
- (ii) துணிக்கையின் அலைவு அதிர்வெண்ணை துணிக.
- (iii) துணிக்கை அதியுயர் இடப்பெயர்ச்சியில் காணப்படும் ஒரு நேரத்தை வரைபில் இருந்து தருக.
- (iv) நேரம் $t = 0$ இலிருந்து நேரம் $t = 1.5 \text{ ms}$ வரையிலான பகுதியின் வளைவுக்கும் x அச்சுக்கும் இடையேயான சிறிய சதுரங்களின் எண்ணிக்கை 140 எனின் அப் பரப்பினை m^2 இல் தருக.
- (v) $b(iv)$ இல் குறிப்பிடப்பட்ட பரப்பு குறிப்பது யாது?
- (c) (i) மேற்பொருத்துகைக்கான கொள்கையை தருக.
- (ii) S_1, S_2 ஆகிய இரு ஒலிபெருக்கிகள் ஒரு அதிர்வெண் பிறப்பாக்கியின் ஒரே வெளியீட்டில் இணைக்கப்பட்டு பின்வருமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளன.



அலைநீளம் 40 cm உம் வீச்சம் A ஐயும் கொண்ட ஒலி அலைகள் இரண்டு ஒலிபெருக்கிகளாலும் காலப்படுகின்றன. M ஆனது S_1, S_2 இரண்டிலும் இருந்து 550 cm தூத்திலுள்ள புள்ளி ஆகும். புள்ளி P ஆனது S_1 இலிருந்து 560 cm இலும் S_2 இலிருந்து 580 cm தூரத்திலும் உள்ள புள்ளி ஆகும். புள்ளி M இலும் P யிலும் உள்ள உரப்பின் தன்மையை எழுதுக. அத்துடன் அதற்கான காரணத்தையும் தருக.

- (iii) மேலேயுள்ள வரைபடத்திற்கேற்ப S_1 ஆல் காணப்படும் அலையின் வீச்சம் $2A$ ஆக அதிகரிக்கப்பட்டுள்ளது. S_2 காலப்படும் அலை மாறாமலுள்ளது. இந்த வீச்சு அதிகரிப்பால் புள்ளிகள் M, P இல் உரப்பின் தன்மையை காரணத்துடன் ஒப்பிடுக.

(d)

- (1) அதிர்வெண் f உம் கதி C உம் உடைய அலைகள் ஒரு நிலையான ஒலி நிலையான ஒலி முதலினால் வெளியிடப்படுகின்றன. அவதானி ஒருவர் சீரா மாறாக்கதி V உடன் முதலை நோக்கி நேர்கோட்டில் இயங்குகிறார்.

(i) அவதானியால் உணரப்படும் ஒலியின் அலை நீளம் யாது?

(ii) அவதானி சார்பாக ஒலியின் வேகம் யாது?

- (2) நிலையான முதலின் உண்மை அதிர்வெண்ணிலும் கதியிலும் அலைகளை பிறப்பிக்கும் இரண்டாவது முதலினை அவதானி கொண்டு செல்கிறார். இயங்கும்பொழுது 500 Hz உம் கதி 340 ms^{-1} கொண்ட ஒலி முதல்களால் காலப்பட்ட ஒலி அலைகளுக்கான 6 Hz அடிப்பு அதிர்வெண்ணை அவர் உணர்கிறார்.

(i) அடிப்பு என்றால் என்ன என விளக்குக.

(ii) அவதானியின் வேகம் V இனைக் கணிக்க.

- 03) ஒருவருடைய பார்வை வீச்சு $50\text{ cm} - 300\text{ cm}$ இற்கிடையே உள்ளது கண்விழியின் விட்டம் 2.5 cm ஆகும்.

- (a) (i) அவருக்கு தோன்றும் மிகக்கிட்டிய புள்ளியில் இருந்து விழித்திரைக்கு வரும் சரியான கதிரின் வரிப்படத்தை வரைக.
- (ii) அப்போது கண்வில்லையின் வலு யாது?

- (b) தூரப்பார்வை, அண்மைப்பார்வை என்னும் இரு பார்வைக் குறைபாடுகளினாலும் பீடிக்கப்பட்டுள்ள மேற்குறித்த நபரொருவர் ஒற்றைக் கண்ணாடியை பயன்படுத்துவதற்கு உத்தேசித்துள்ளார். அத்தகைய ஒரு முக்குக் கண்ணாடியில் உள்ள ஒரு வில்லையின் மேற்பகுதி தூரப் பொருளை பார்ப்பதற்கும் கீழ்ப்பகுதி அண்மைப் பொருளை பார்ப்பதற்கும் இயன்றவாறு அமைக்கப்படுகின்றது. (ஒரு சாதாரண நபரின் தெளிவுப் பார்வையின் இழிவு தூரம் 25 cm)

(i) மேல் பகுதிக்குரிய வில்லையின் வலு யாது?

(ii) கீழ் பகுதிக்குரிய வில்லையின் வலு யாது?

(c) 8 cm குவிய நீளம் உடைய பொருள் வில்லையையும் 10 cm குவிய நீளமுடைய குவிவு வில்லையையும் பயன்படுத்தி ஒரு கூட்டு நுணுக்குக் காட்டி உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இக் கருவியை பயன்படுத்தி உடல்நலம் உள்ள ஒருவரும் மேற்குறித்த குறைபாடு உடைய நபரும் ஒரு கலத்தை அவதானிக்கின்றனர்.

(i) கருவியின் இயல்பான செப்பம் செய்கையில் கலத்தை அவதானிக்க தெளிவான கதிர் வரிப்படத்தை வரைந்து அதன் கோணப் பெரிதாக்கம் $M = \left(\frac{V_o}{F_o} - 1\right) \left(1 + \frac{D}{F_e}\right)$ எனக் காட்டுக.

(எல்லாக் குறியீடுகளும் வழக்கமான கருத்தை உடையவை)

(ii) குறைபாடு இல்லாத ஒருவர் இயல்பான செப்பம் செய்கையில் உள்ள போது கலத்தை அவதானிக்கின்றார். இவ் நிலையில் பொருள் வில்லையினால் உருவாகிய விம்பம் பொருள் வில்லையில் இருந்து 24 cm ஆகக் காணப்பட்டது எனின், இரு வில்லைகளுக்கும் இடைப்பட்ட தூரத்தையும், இந்நிலையில் கோண உருப் பெருக்கத்தையும் காண்க.

(iii) குறைபாடுடைய நபர் வில்லை அணியாது இயல்பான செப்பம் செய்கையில் கலத்தின் விம்பத்தை பார்ப்பதற்கு அவர் பார்வைத்துண்டை அசைக்க வேண்டிய திசையும், அவர் அசைக்க வேண்டிய தூரமும் யாது? (பொருளின் நிலை மாற்றப்படவில்லை)

(iv) குறைபாடுடைய நபர் வில்லை அணியாது இயல்பற்ற செப்பம் செய்கைக்கு பார்வைத்துண்டை செப்பம் செய்கின்றார் எனின் இவ் வில்லைகளிற்கிடைப்பட்ட தூரம் யாது? (பொருளின் நிலை மாற்றப்படவில்லை)

04) (a) (i) வெப்ப இயக்கவியலுக்கான முதலாம் விதிக்கான கோவையை வழமையான குறியீடுகளில் எழுதி கணியங்களை இனங்காண்க.

(ii) வாயுத்தொகுதி ஒன்றின் அகச்சக்தியானது வெப்பநிலையில் மட்டுமே தங்கியுள்ளது என்பதற்கான வாதங்களைக் குறிப்பிடுக.

(b) (i) பின்வரும் வெப்பவியக்க செயன்முறைகளுக்கான நிபந்தனைகளைக் குறிப்பிட்டு ஒவ்வொரு செயன்முறைகளின் போதான வெப்பவியக்க சமன்பாடுகளை எழுதுக.

(1) சமவெப்பச் செயன்முறை

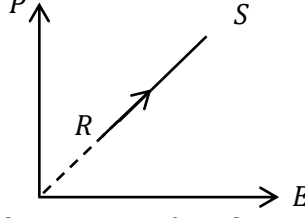
(2) சேறலில்லாச் செயன்முறை

(3) மாறாக் கனவளவுச் செயன்முறை

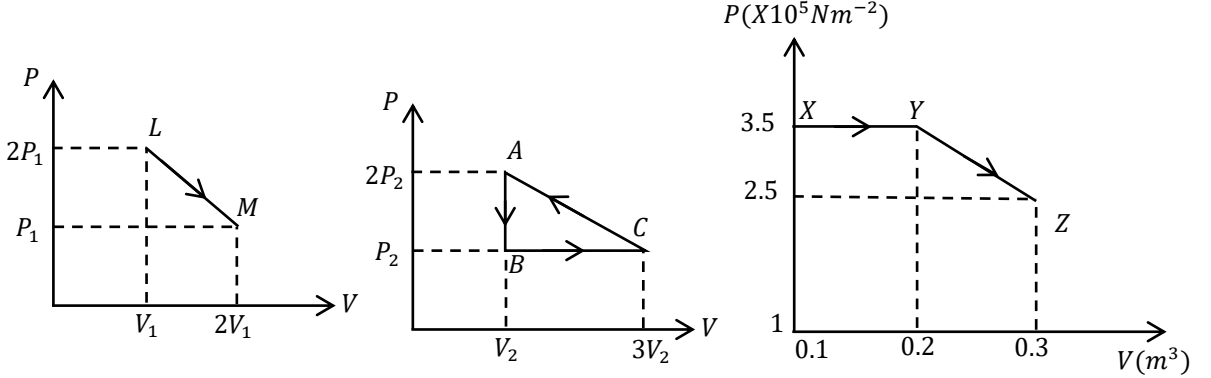
(ii) மேலே வினா (b) (i) இற் தரப்பட்ட செயன்முறைகளில் விரைவான மற்றும் மெதுவான செயன்முறைகளை இனங்கண்டு, அச் செயன்முறைகள் அவ்வாறு கருதப்படுவதற்கான காரணங்களை விளக்குக.

வினாக்கள் c, d யிற்கு விடையளிக்கும் போது, வாயுக்கள் யாவும் இலட்சிய நடத்தை உடையவை எனக் கருதுக.

- (c) R இலிருந்து S வரையுள்ள ஒரு குறித்த வெப்பவியக்க செயன்முறையின் போது வாயுவின் குறித்த திணிவின் அழுக்கம் (P) உடன் அதன் இடை இயக்க சக்தி (E) மாறும் விதம் உருவில் தரப்பட்டுள்ளது.



- (i) குறித்த வெப்ப இயக்க செயன்முறையின் போது தகுந்த விளக்கத்துடன் வாயுவின் அழுக்கம் (P) உடன் தனிவெப்பநிலை (T) மாறும் வரைபை வரைக.
- (ii) மேலே வினா (C)(i) இல் பெற்ற முடிவைப் பயன்படுத்தி வாயுவின் அழுக்கம் (P) உடன் கனவளவு (V) மாறும் வரைபை வரைக.
- (iii) மேலே வினா (C)(ii) இல் வரைந்த வரைபிலிருந்து செயன்முறை RS ஐ இனங்காண்க.
- (d) வெவ்வேறான அடைக்கப்பட்ட வாயுத்தொகுதிகள் மூன்றினது அழுக்கம் (P) உடன் கனவளவு (V) மாறும் விதம் பின்வரும் வரைபுகளால் வகைகுறிக்கப்படுகின்றன.



- (i) வெப்பச் செயன்முறை LM இல் அகச்சக்தி மாற்றத்தைக் கணிக்க.
- (ii) வெப்பச் செயன்முறை LM இன் போது வாயுத்தொகுதிக்கு வழங்கப்பட்ட வெப்ப சக்தியை P_1, V_1 சார்பிற் பெறுக.
- (iii) வெப்பச் செயன்முறை $ABCA$ இல், AB, BC, CA செயன்முறைகளின் போது செய்யப்பட்ட வேலைகளுக்கான கோவைகளை P_2, V_2 சார்பிற் பெற்று, மொத்த செயன்முறை $ABCA$ இன் போது இடமாற்றப்பட்ட வெப்பத்தினை P_2, V_2 சார்பிற் பெறுக.
- (iv) உரு 3 இல் செயன்முறை XYZ இன் போது வாயுவின் அகச்சக்தி மாற்றம் $30kJ$ எனின் தொகுதிக்கு வழங்கப்பட்ட வெப்பத்தைக் காண்க.