



# সাইন্স কোচিং

বিষয়ঃ পদার্থ বিজ্ঞান (Phy-5)

(Revision Program Solve Sheet -2021)

প্রধান ক্যাম্পাসঃ বাসা#১৬, (সাইন্স কোচিং বিল্ডিং) রোড#০৬, ব্লক-এ, মিরপুর-১০, ঢাকা  
যোগাযোগঃ ০১৬১৩-৬৭৬৭০১, ০১৬১১-১০০৬২১, ০১৯১৬-৫৮৭৬৭৭, ০১৭১৬৬৩৩৪০৬

## Set-A

### ১নং প্রশ্নের উত্তর: (গ)

গ) দেওয়া আছে,

$$\text{পানির ভর, } m = 150 \text{ g} \\ = 0.15 \text{ kg}$$

আমরা জানি,

$$\text{পানির আপেক্ষিক তাপ } s = 4200 \text{ Jkg}^{-1}\text{k}^{-1}$$

$$\text{তাপমাত্রার পরিবর্তন } \Delta\theta = (30 - 20)\text{k} \\ = 10\text{k}$$

$$\therefore \text{পানির গৃহীত তাপ, } Q = ms\Delta\theta$$

$$\text{বা, } Q = (0.15 \times 4200 \times 10)\text{J}$$

$$\therefore Q = 6300 \text{ J (Ans)}$$

### ১নং প্রশ্নের উত্তর: (ঘ)

ঘ) 'গ' হতে পাই,

$$\text{পানি কর্তৃক গৃহীত তাপ, } Q = 6300 \text{ J}$$

দেওয়া আছে,

$$\text{অ্যালুমিনিয়ামের ক্যালরিমিটারের ভর, } m_1 = 50 \text{ g} \\ = 0.05 \text{ kg}$$

$$\text{অ্যালুমিনিয়ামের আপেক্ষিক তাপ, } S_1 = 900 \text{ Jkg}^{-1}\text{k}^{-1}$$

$$\text{তাপমাত্রার পরিবর্তন } \Delta\theta = (30 - 20)\text{k} \\ = 10\text{k}$$

$$\therefore \text{অ্যালুমিনিয়াম কর্তৃক গৃহীত তাপ, } Q_1 = m_1 S_1 \Delta\theta$$

$$\text{বা, } Q_1 = (0.05 \times 900 \times 10)$$

$$\therefore Q_1 = 450 \text{ J}$$

$$\therefore \text{মোট গৃহীত তাপ, } Q_2 = Q + Q_1$$

$$\text{বা, } Q_2 = (6300 + 450)\text{J}$$

$$\therefore Q_2 = 6750 \text{ J}$$

$$\text{আবার, বস্তুর ভর, } m_2 = 50 \text{ g} \\ = 0.05 \text{ kg}$$

$$\text{তাপমাত্রার পরিবর্তন, } \Delta\theta = (120 - 30)\text{k} \\ = 90 \text{ k}$$

বস্তুর আপেক্ষিক তাপ,  $S_B$  হলে,

$$\text{বস্তু কর্তৃক বর্জিত তাপ } Q_3 = m_2 S_B \Delta\theta$$

$$\text{বা, } Q_3 = (0.05 \times 90 \times S_B)\text{J}$$

$$\therefore Q_3 = 4.5 S_B \text{ J}$$

প্রশ্নমতে,

$$Q_3 = Q_2 \text{ [ক্যালরিমিতি অনুসারে]}$$

$$\text{বা, } 4.5 S_B = 6750$$

$$\text{বা, } S_B = \frac{6750}{4.5}$$

$$\therefore S_B = 1500 \text{ Jkg}^{-1}\text{k}^{-1}$$

$$\therefore \text{বস্তুটির আপেক্ষিক তাপ} = 1500 \text{ Jkg}^{-1}\text{k}^{-1} \text{ [Ans]}$$

### ২নং প্রশ্নের উত্তর: (গ)

গ) দেওয়া আছে,

$$\text{পাতের আদি দৈর্ঘ্য, } L_o = 80 \text{ m}$$

$$\text{পাতের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি, } \Delta L = 0.008 \text{ m}$$

$$\therefore \text{দৈর্ঘ্য প্রসারণ সহগ, } \alpha = 10 \times 10^{-6} \text{ k}^{-1}$$

আমরা জানি,

$$\alpha = \frac{\Delta L}{L_o \cdot \Delta\theta}$$

$$\text{বা, } \Delta L = \alpha \cdot L_o \cdot \Delta\theta$$

$$\text{বা, } \Delta\theta = \frac{\Delta L}{\alpha \cdot L_o}$$

$$\text{বা, } \Delta\theta = \frac{0.008}{10 \times 10^{-6} \times 80}$$

$$\text{বা, } \Delta\theta = \frac{0.008}{8 \times 10^{-11} \text{ k}}$$

$$\therefore \Delta\theta = 10 \text{ k}$$

$10^\circ\text{C}$  তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে দৈর্ঘ্য প্রসারণ  $0.008 \text{ m}$  বৃদ্ধি পায়। [Ans]

### ২নং প্রশ্নের উত্তর: (ঘ)

ঘ) দেওয়া আছে,

$$\text{তাপমাত্রা বৃদ্ধি, } \Delta\theta = 20^\circ\text{C}$$

$$= 20 \text{ k}$$

$$\text{পাতের আদি দৈর্ঘ্য, } L_o = 80 \text{ m}$$

$$\text{দৈর্ঘ্য প্রসারণের সহগ, } \alpha = 10 \times 10^{-6} \text{ k}^{-1}$$

আমরা জানি,

$$\alpha = \frac{\Delta L}{L_o \cdot \Delta\theta}$$

$$\text{বা, } \Delta L = \alpha \cdot L_o \cdot \Delta\theta$$

$$\text{বা, } \Delta L = 10 \times 10^{-6} \times 80 \times 20$$

$$\therefore \Delta L = 0.016 \text{ m}$$

ট্রেন চলার ফলে চাঁকা ঘর্ষনে তাপমাত্রা  $20^\circ\text{C}$  বৃদ্ধি পায় তবে পাতগুলোর মাঝে  $0.016 \text{ m}$  ফাঁক রাখতে হবে। [Ans]

৩নং প্রশ্নের উত্তর: (গ)

$$T_1 = 273k$$

$$V_1 = 332ms^{-1}$$

$$T_2 = 10000^{\circ}F = 5810.7778K$$

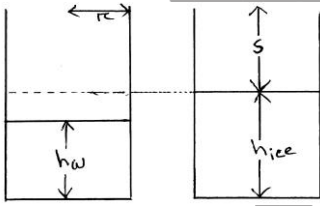
$$V_2 = ?$$

$$\frac{V_2}{V_1} \sqrt{\frac{T_2}{T_1}}$$

$$V_2 = V_1 \sqrt{\frac{T_2}{T_1}}$$

$$= 332 \sqrt{\frac{5810.7778}{273}} = 1531.7006 \text{ (Ans)}$$

৩নং প্রশ্নের উত্তর: (ঘ)



ধরি, কুয়ার পানির ভর  $m$ , গ্রীষ্মকালে পানিস্তম্ভের উচ্চতা  $h_w$  ও

শীতকালে বরফ স্তম্ভের উচ্চতা  $h_{ice}$ ।

$$V_{water} = \pi r^2 h_w$$

$$\therefore \frac{m}{P_w} = \pi r^2 h_w$$

$$h_w = \frac{m}{\pi r^2 P_w} \dots (i) \text{ একই ভাবে } h_i = \frac{m}{\pi r^2 P_i}$$

এখন, শীতকালে  $V_i = 332 + 0.6 \times -20 = 320$

শীতকালে প্রতিধ্বনি শুনতে সময় লাগে  $t_1$  ফলে,

$$2s = V_i t_1$$

$$\text{বা, } t_1 = \frac{2s}{V_i}$$

গ্রীষ্মকালে  $V_s = 332 + 0.6 \times 10 = 338$

গ্রীষ্মকালে সময়  $t_2$  লাগলে

$$t_2 = \frac{2s + (h_i - h_w)}{V_s}$$

$$= \frac{2s + \left( \frac{m}{\pi r^2 P_i} - \frac{m}{\pi r^2 P_w} \right)}{V_s}$$

প্রশ্নমতে,

$$t_2 - t_1 = 0.5$$

$$\frac{2s + \frac{m}{\pi r^2} \left( \frac{1}{P_i} - \frac{1}{P_w} \right)}{V_s} - \frac{2s}{V_i} = 0.5$$

$$2sV_i + \frac{m}{\pi r^2} V_i \left( \frac{1}{P_i} - \frac{1}{P_w} \right) - 2sV_s = 0.5$$

$$m = \frac{2s(V_s - V_i) + 0.5V_s V_i \times \pi r^2}{V_i \left( \frac{1}{P_i} - \frac{1}{P_w} \right)}$$

অত্যাং পানির পরিমাণ  $s$  এর উপর নির্ভরশীল,  $S$  এর বিভিন্ন মাত্রা এর জন্য  $m$  এর বিভিন্ন মান পাওয়া যাবে।

এখন, প্রতিধ্বনি শোনার ক্ষেত্রে

$$\text{শীতকালে, } d_{\min} = \frac{V_i}{20} = 16m$$

$s = 16m$  বসিয়ে,  $m$  এর সর্বনিম্নমান

$$m = \frac{2 \times 16(338 - 320) + 0.5 \times 338 \times 320}{320 \left( \frac{1}{918} - \frac{1}{1000} \right)} \cdot \pi \left( \frac{1}{2} \right)^2$$

$$= 1501780.9 \text{ (Ans)}$$

৪নং প্রশ্নের উত্তর: (গ)

গ) দেওয়া আছে,

$$\theta = 35^{\circ}C$$

$$\therefore v = 332 + (0.6 \times 35)$$

$$\therefore v = 353ms^{-1}$$

১ম প্রতিধ্বনির সময়,  $t_1 = 1.5sec$

আমরা জানি,

$$2d = vt$$

$$\therefore 2d_1 = vt_1$$

$$\text{বা, } d_1 = \frac{vt_1}{2}$$

$$\text{বা, } d_1 = \frac{353 \times 1.5}{2}$$

$$\therefore d_1 = 264.75m$$

আবার, ২য় প্রতিধ্বনির সময়,  $t_2 = 2sec$

$$\therefore 2d_2 = vt_2$$

$$\text{বা, } d_2 = \frac{vt_2}{2}$$

$$\text{বা, } d_2 = \frac{353 \times 2}{2}$$

$$\therefore d_2 = 353m$$

$$\therefore \text{পাহাড় দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব } d = (d_1 + d_2) = (264.75 + 353)m = 617.75m$$

$$\therefore \text{পাহাড় দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব} = 617.75m \text{ (উত্তর)}$$

**৪নং প্রশ্নের উত্তর: (ঘ)**

ঘ) ধরি, ৩য় প্রতিধ্বনি শোনার সময় =  $t_3$   
 $\therefore 2d = vt_3$   $d = 617.75\text{m}$   
বা,  $t_3 = \frac{2d}{v}$   $v = 353\text{ms}^{-1}$   
 $t_3 = ?$   
বা,  $t_3 = \frac{617.75 \times 2}{353}$   
 $\therefore t_3 = 3.5\text{sec}$

আবার, ৪র্থ প্রতিধ্বনি শোনার সময় =  $t_4$   
 $\therefore 2d = vt_4$   $d = 617.75\text{m}$   
বা,  $t_4 = \frac{2d}{v}$   $v = 353\text{ms}^{-1}$   
 $t_4 = ?$   
বা,  $t_4 = \frac{617.75 \times 2}{353}$   
 $\therefore t_4 = 3.5\text{sec}$

যেহেতু,  $t_3 = t_4$   
 $\therefore$  ৩য় এবং ৪র্থ প্রতিধ্বনি আলাদা আলাদাভাবে শুনতে পাবে না।

**৫নং প্রশ্নের উত্তর: (গ)**

গ) ধরি, শব্দটির কম্পাঙ্ক  $t\text{Hz}$   
দেওয়া আছে,

$\lambda_Q - \lambda_P = 0.4$   
বা,  $\frac{V_Q}{f} - \frac{V_P}{f} = 0.4$   
বা,  $V_Q - V_P = 0.4f$   
বা,  $0.4f = 400 - 350$   
বা,  $f = \frac{50}{0.4} = 125\text{Hz}$

$\therefore Q$  মাধ্যমে শব্দটির পর্যায়কাল  $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{225} = 8 \times 10^{-3}\text{s}$

অর্থাৎ  $Q$  মাধ্যমে শব্দটির পর্যায়কাল  $8 \times 10^{-3}\text{S}$

**৬নং প্রশ্নের উত্তর: (ঘ)**

ঘ) (গ) হতে পাই শব্দটির কম্পাঙ্ক  $f = 125\text{Hz}$

$P$  মাধ্যমে শব্দটির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য  $\lambda_P = \frac{V_P}{f}$   
 $= \frac{350}{125} = 2.8\text{m}$

$P$  মাধ্যমে

1 টি কম্পনে শব্দ অতিক্রম করে 2.8m

$\therefore$  30 টি কম্পনে শব্দ অতিক্রম করে  $(30 \times 2.8)\text{m}$   
 $= 84\text{m}$

$\therefore Q$  মাধ্যমে শব্দটির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য,  $\lambda_Q = \frac{V_s}{f}$   
 $= \frac{400}{125} = 3.2\text{m}$

$Q$  মাধ্যমে

1 টি কম্পনে শব্দ অতিক্রম করে 3.2m

30 টি কম্পনে শব্দ অতিক্রম করে  $(30 \times 3.2)\text{m}$   
 $= 96\text{m}$

$\therefore$  অতিক্রান্ত দূরত্বের পার্থক্য  $= (96 - 84)\text{m}$   
 $= 12\text{m}$  [Ans.]