

**BOARD OF INTERMEDIATE AND SECONDARY EDUCATION, DINAJPUR**Web : [www.dinajpureducationboard.gov.bd](http://www.dinajpureducationboard.gov.bd), Email : [dinajpureducationboard@gmail.com](mailto:dinajpureducationboard@gmail.com)**SSC EXAMINATION-2026**

Subject : Physics

Subject Code : 136

**Head Examiners Name, Address.**

SL No.	Code	Name, Designation & Address	প্রধান পরীক্ষকের সাথে যোগাযোগের মোবাইল নম্বর	Examiner Code
০১.	2002	Narayan Chandra Mohanto Assistant Teacher Dr. Aftab Uddin Girls' High School Thana: Rangpur Sadar, Zilla: Rangpur Tel No.: 01715133625	01715133625	2355=01 2005,2010=02 2013-2018=06 2020,2152=02 3001-3004=04
০২.	2101	Prodip Kumar Mohanta Assistant Teacher Pirganj Kasimonessa Girls' High School Thana: Pirganj, Zilla: Rangpur Tel No.: 01717291423	01717291423	2252=01 2102-2103=02 2105-2110=06 2202=01 2204-2206=03 2208-2209=02
০৩.	2252	A.H.M Nur Alam Assistant Teacher Imamganj High School Thana: Kaunia, Zilla: Rangpur Tel No.: 01714966581	01714966581	2101=01 2021-2022=02 2024=01 2051=01 2053-2056=04 2251=01 2253-2254=02 3102-3103=02
০৪.	2355	Md. Abdul Wadud Mondal Head Master Kachabari High School Thana: Badarganj, Zilla: Rangpur Tel No.: 01719104940	01719104940	2002=01 2025-2026=02 2211-2213=03 2302,2304=02 2351=01 2357-2362=06
০৫.	2401	Asma Akter Banu Senior Teacher Gaibandha Govt. Girls' High School Thana: Gaibandha Sadar, Zilla: Gaibandha Tel No.: 01716444690	01716444690	2409,2706=02 2404-2406=03 2408,2410=02 2501-2503=03 2505-2510=06
০৬.	2409	A.K.M. Mizanur Rahman Assistant Teacher Gaibandha Govt. Girls' High School Thana: Gaibandha Sadar, Zilla: Gaibandha Tel No.: 01722085891	01722085891	2401=01 2454=01 2457-2458=02 2551-2552=02 2601=01 2603-2605=03 2607-2608=02 2651-2654=04

SL No.	Code	Name, Designation & Address	প্রধান পরীক্ষকের সাথে যোগাযোগের মোবাইল নম্বর	Examiner Code
০৭.	2706	Md: Sazzad Hossain Assistant Teacher Komarpur Girls' High School Thana: Gobindaganj, Zilla: Gaibandha Tel No.: 01745671154	01745671154	2511=01 2701-2704=04 2707-2711=05 2713-2717=05
০৮.	2752	Babul Chandra Roy Assistant Teacher Kundopukur High School Thana: Nilphamari Sadar, Zilla: Nilphamari Tel No.: 01719667373	01719667373	2851=01 2751=01 2753-2758=06 2761=01 2801-2805=05 3005-3006=02
০৯.	2851	Rashidul Islam Assistant Teacher Chawradangi High School Thana: Jaldhaka, Zilla: Nilphamari Tel No.: 01751587815	01751587815	2752=01 2762=01 2764-2766=03 2852-2855=04 2901-2902=02 2905-2907=03 2952-2953=02
১০.	3052	Md.Zulfiker Ali Head Master Belgacha Barkatia Bi-Lateral High School Thana: Kurigram Sadar, Zilla: Kurigram Tel No.: 01719027700	01719027700	3551=01 3151-3155=05 3201-3206=06 3401, 3403=02 3451=01
১১.	3551	Md. Keshruzzaman Assistant Teacher Hatibandha S. S. High School Thana: Hatibandha, Zilla: Lalmonirhat Tel No.: 01716931834	01716931834	3052=01 3301-3304=04 3501-3502=02 3504-3506=03 3552-3553=02 3601-3602=02 3651=01
১২.	3751	Bimol Kumar Roy Assistant Teacher Dinajpur Govt. Girls' High School Thana: Dinajpur Sadar, Zilla: Dinajpur Tel No.: 01554973505	01722619076 01554973505	3770=01 3752-3761=10 3766-3767=02 3801-3805=05
১৩.	3770	Md. Nazir Hossain Assistant Teacher Dinajpur Govt. Girls' High School Thana: Dinajpur Sadar, Zilla: Dinajpur Tel No.: 01719418610	01719418610	3751=01 3768-3769=02 3771, 3807=02 3809-3811=03 3813-3819=07 4001-4002=02 4004=01

SL No.	Code	Name, Designation & Address	প্রধান পরীক্ষকের সাথে যোগাযোগের মোবাইল নম্বর	Examiner Code
১৪.	3901	Md. Azizul Islam Senior Assistant Teacher Satnala Dee-Mukhi High School Thana: Chirirbandar, Zilla: Dinajpur Tel No.: 01721417333	01721417333	3951=01 3902-3903=02 3905=01 3907-3910=04 3912=01 3914-3915=02 3917-3919=03 3921-3923=03 3926=01
১৫.	3951	Md Anowar Hossain Mondal Assistant Teacher Shimultali Girls' High School Thana: Birampur, Zilla: Dinajpur Tel No.: 01734709083	01734709083	3901=01 3851-3856=06 3952-3961=10 4351=01
১৬.	4102	Md.Abdul.Malek Assistant Teacher Golapgonj High School Thana: Birganj, Zilla: Dinajpur Tel No.: 01718843975	01718843975	4255=01 3927-3929=03 4101=01 4103-4104=02 4107-4108=02 4151-4153=03 4155=01 4301-4305=05
১৭.	4255	Md. Rejaul Islam Assistant Teacher Setabganj Girls' High School Thana: Bochaganj, Zilla: Dinajpur Tel No.: 01718582422	01718582422	4102=01 4251-4254=04 4256-4260=05 4307-4313=07
১৮.	4401	Md.Jamil Islam Senior Teacher Thakurgaon Govt. Boys' High School Thana: Thakurgaon Sadar, Zilla: Thakurgaon Tel No.: 01718786466	01718786466	4801=01 4402-4406=05 4408-4417=10 4419, 4421=02
১৯.	4461	Md. Mojaharul Haque Assistant Teacher Chandaria High School Thana: Pirganj, Zilla: Thakurgaon Tel No.: 01755190744	01755190744	4601=01 4423-4424=02 4426=01 4451-4452=02 4454, 4456=02 4459-4460=02 4463-4464=02 4466-4468=03
২০.	4601	Md. Ekramul Haque Assistant Teacher Torrah Girls' High School Thana: Haripur, Zilla: Thakurgaon Tel No.: 01734106522	01734106522	4461=01 4502, 4504=02 4506-4512=07 4551-4554=04 4602-4603=02

SL No.	Code	Name, Designation & Address	প্রধান পরীক্ষকের সাথে যোগাযোগের মোবাইল নম্বর	Examiner Code
২১.	4801	Hardev Chandra Barman Assistant Teacher Maidan Dighi B. L. High School Thana: Boda, Zilla: Panchagarh Tel No.: 01737279332	01737279332	4401=01 4654-4656=03 4701-4703=03 4803=01 4851=01 4853-4855=03 4857-4860=04

বিঃ দ্রঃ পরীক্ষকগণকে তাঁদের নামের পাশে উল্লিখিত প্রধান পরীক্ষকের নিকট প্রথম কিছিতে ১০০/১৫০টি মূল্যায়নকৃত উত্তরপত্র ৩১/০৫/২০২৬ তারিখের মধ্যে এবং শেষ কিছিতে বাকী সকল উত্তরপত্র ০৮/০৬/২০২৬ তারিখের মধ্যে ডাকযোগে/হাতে হাতে পাঠাতে হবে। প্রধান পরীক্ষকগণকে পরীক্ষক কর্তৃক প্রেরিত উত্তরপত্রসমূহ নিরীক্ষণ শেষে উত্তরপত্রের OMR এর মাঝের অংশ ২৫০/৩০০টি করে ছোট কার্টুনে ঢুকিয়ে প্যাকেট করতে হবে এবং প্যাকেটসমূহ একত্রে বেঁধে প্রথমে প্লাস্টিক দিয়ে অতঃপর গোলাপী কাপড় দ্বারা মুড়িয়ে সেলাই করে সীলগালা করতে হবে। প্যাকেটের গায়ে বল পয়েন্ট কলম দিয়ে প্রধান পরীক্ষক কোড, বিষয় কোড, ওএমআর সংখ্যাসহ প্রেরক ও প্রাপকের ঠিকানা (সিনিয়র সিস্টেম এনালিষ্ট, কম্পিউটার সেল, রাজশাহী শিক্ষা বোর্ড, রাজশাহী) স্পষ্ট করে লিখতে হবে। প্যাকেটসমূহ প্রথম কিছিতে ০৭/০৬/২০২৬ তারিখে এবং দ্বিতীয়/শেষ কিছিতে ১৭/০৬/২০২৬ তারিখে হাতে হাতে কম্পিউটার সেল, রাজশাহী শিক্ষা বোর্ড, রাজশাহীতে জমা দিতে হবে।

পরীক্ষক অবশ্যই তাঁর প্রধান পরীক্ষক-কে SMS-এ অথবা ফোন করে অবশ্যই পরীক্ষক কোড, প্রাপ্ত উত্তরপত্রের পরিমাণ ও নিজ মোবাইল নম্বর অবহিত করবেন। কোন পরীক্ষক এ নির্দেশনা না মানলে সৃষ্ট জটিলতার দায়-দায়িত্ব তাঁকে এককভাবে বহন করতে হবে।

স্বাক্ষরিত/-  
পরীক্ষা নিয়ন্ত্রক  
মাধ্যমিক ও উচ্চ মাধ্যমিক শিক্ষা বোর্ড  
দিনাজপুর

2020 ମାସୀ ମାସୀ ମାସୀ

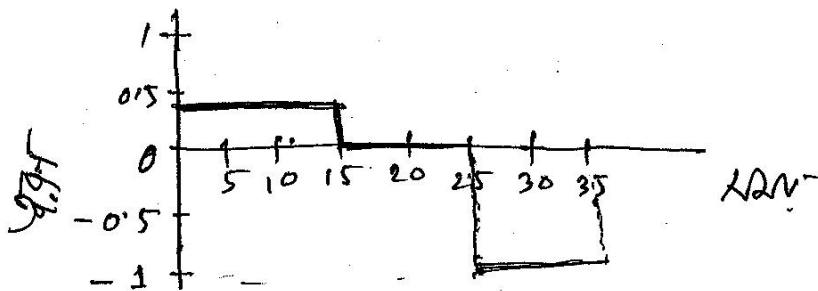
21 (5)  $a = \frac{v-u}{t} = \frac{8-4}{10} = 0.4 \text{ m/s}^2$

ଏହା ପାଇଁ ଅନ୍ତିମ ଦୂରତା  $s = u + \frac{1}{2} a (2t-1)$   
 $= 4 + \frac{1}{2} \times 0.4 (2.7-1)$   
 $= 4 + 2.6$   
 $= 6.6 \text{ m}$

(6) 0-15 s ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ  $a_1 = \frac{10-4}{15} = 0.4 \text{ m/s}^2$

15-25 s " "  $a_2 = \frac{10-10}{10} = 0 \text{ m/s}^2$

25-35 s " "  $a_3 = \frac{0-10}{10} = -1 \text{ m/s}^2$



ଅନ୍ତିମ ଦୂରତା 21

2020 MWS. fawar awat

$$\begin{aligned} 21 \text{ (5)} \quad F &= \frac{G m_1 m_2}{d} \\ &= \frac{6.673 \times 10^{-11} \times 10 \times 20}{6^2} \\ &= 3.71 \times 10^{-10} \text{ N} \end{aligned}$$

(6) 20 10s G awar  $a_1 = \frac{F}{m} = \frac{10}{5} = 2 \text{ m/s}^2$

$$\begin{aligned} \therefore s_1 &= ut + \frac{1}{2} at^2 \\ &= 0 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot (10)^2 \\ &= 100 \text{ m} \end{aligned}$$

awar 15 s G awar  $a_2 = \frac{F}{m} = \frac{5}{5} = 1 \text{ m/s}^2$

20 10s awar 10s  $v = u + at$   
 $= 0 + 2 \times 10$   
 $= 20 \text{ m/s}$

$\therefore$  awar 10s awar  $u = 20 \text{ m/s}$

$$\begin{aligned} \therefore s_2 &= ut + \frac{1}{2} at^2 \\ &= 20 \times 15 + \frac{1}{2} \times 1 \times (15)^2 \\ &= 412.5 \text{ m} \end{aligned}$$

awar  $s_1 \neq s_2$

2024 අග්‍ර අධ්‍යයන පரීක්ෂණ

ව) (5) බර =  $49 - 46 = 3\text{N}$

$\therefore V\rho g = 3$

$\Rightarrow V = \frac{3}{\rho g} = \frac{3}{1000 \times 9.8} = 3.06 \times 10^{-4} \text{m}^3$

මුළු බර  $m = \frac{W}{g} = \frac{49}{9.8} = 5 \text{kg}$

මුළු ඝනත්වය  $\rho = \frac{m}{V} = \frac{5}{3.06 \times 10^{-4}} = 16333.33 \text{kgm}^{-3}$

(ඔ) දී: මුළු බර  $m_1$

" කොටස්  $m_2$

$\therefore m_1 + m_2 = 5$

එනිසා  $m_1 = 5 - m_2$

මුළු ඝනත්වය = (ඝනත්වය  $m_1$ ) + (ඝනත්වය  $m_2$ )

$3.06 \times 10^{-4} = \frac{m_1}{19300} + \frac{m_2}{12000}$

$\Rightarrow 3.06 \times 10^{-4} = \frac{5 - m_2}{19300} + \frac{m_2}{12000}$

$\therefore m_2 = 1.493 \text{kg}$

කොටස්  $m_2$  1 ට. බර  $1.493 \text{kg}$

২০২০ সালের ফাইনাল পরীক্ষার সমাধান

৪১ (১১)  $E_p = mgh = 2000 \times 9.8 \times 10 = 196000 \text{ J}$

(১২) ১ম পদ্ধতিতে  $t_1 = \frac{W}{P} = \frac{mgh}{500} = \frac{196000}{500} = 392 \text{ Sec}$

২য় পদ্ধতিতে  $P_{out} = \eta \times P_{in}$   
 $= 0.7 \times 7000$   
 $= 4900 \text{ W}$

২য় পদ্ধতিতে  $t_2 = \frac{W}{P} = \frac{196000}{4900} = 40 \text{ Sec}$

$t_1 \neq t_2$

৬১ (১১)  $\lambda = \frac{12}{2} = 6 \text{ m}$

$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{6}{0.02} = 300 \text{ m/s}$

(১২)  $v_2 = 330 \times \sqrt{\frac{273+33}{273}} = 349.37 \text{ m/s}$

৪৬. ১ম পদ্ধতিতে

আমাদের অতিক্রম দূরত্ব  $vt = 6t$

সামনের অতিক্রম দূরত্ব  $= 17+17+6d = 34+6t$

অর্থাৎ  $vt = 34+6t$

বা,  $349.37t = 6t + 34$

$\therefore t = 0.099 \text{ Sec}$

$t < 0.1$

অর্থাৎ প্রতিধ্বনি শ্রবণযোগ্য না।

2020 સમસ્યો, વિભાગીય સંકલન

૫) (૧)  $n_A = 1.52$      $n_B = 1.33$

$$\sin \theta_c = \frac{n_B}{n_A} = \frac{1.33}{1.52}$$

$$\therefore \theta_c = 61.04^\circ$$

(૨) સમસ્ય સારું  $\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$

$$\text{અ, } \frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u}$$

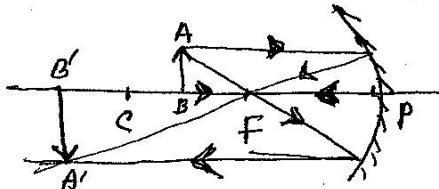
$$= \frac{1}{10} - \frac{1}{15}$$

$$= \frac{1}{30}$$

$$\therefore v = 30 \text{ cm}$$

$$m = \frac{-v}{u} = \frac{-30}{15} = -2$$

પાસ્થા સુ, કેન્દ્ર, વિસ્તરેલ 20



વિસ્તરેલ પદ 20

૧૧ (૨)  $F = \frac{kq_1q_2}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 30 \times 50}{(1.8)^2} = 4.167 \times 10^{12} \text{ N}$

(૩) સમસ્ય વિભાગીય સંકલન 20

## 2025 ମାସ ମାସିକ ପରୀକ୍ଷା

$$\text{b) (51)} \quad R_3 = R_1 + R_2 = 5 + 5 = 10 \Omega$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{R_P} &= \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} \\ &= \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} \\ &= \frac{3}{10} \end{aligned}$$

$$\therefore R_P = \frac{10}{3} \Omega$$

$$\begin{aligned} \therefore R &= R_P + R_5 = \frac{10}{3} + 10 \\ &= \frac{10 + 30}{3} \\ &= \frac{40}{3} \\ &= 13.33 \Omega \end{aligned}$$

$$(61) \quad I = \frac{V}{R} = \frac{30}{13.33} = 2.25 \text{ A}$$

$$\begin{aligned} R_5 \text{ ଉପରେ ଥିବା } P_5 &= I^2 R_5 \\ &= (2.25)^2 \times 10 \\ &= 50.625 \text{ W} \end{aligned}$$

$R_4$  ଉପରେ ଥିବା ପ୍ରତିରୋଧ (2)(5)

$$\begin{aligned} V_P &= I R_P = 2.25 \times \frac{10}{3} \\ &= 7.5 \text{ V} \end{aligned}$$

$$R_4 \text{ ଉପରେ ଥିବା } P_4 = \frac{V_P^2}{R_4} = \frac{(7.5)^2}{10} = 5.625 \text{ W}$$

$$\frac{P_5}{P_4} = \frac{50.625}{5.625}$$

$$\therefore P_5 = 9 \times P_4$$

$\therefore R_5$  ଉପରେ ଥିବା  $R_4$  ଉପରେ ଥିବା ପ୍ରତିରୋଧର 9 ଗୁଣ ।

সংক্ষিপ্ত

২ নং

(ক)

মানুষের চোখ কেবলমাত্র 380 থেকে 780 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো দেখতে পায়। আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য বাড়তে বাড়তে যখন লাল আলোর সীমার (780 nm) পার হয়ে যায়, তখন তা অবলোহিত রশ্মিতে পরিণত হয়। এই রশ্মি আমাদের চোখে দর্শনের অনুভূতি তৈরি করে না, তাই কিছুটা অদৃশ্য হয়ে যায়।

(খ)

ধাতব জিনিসপত্রে রং করার জন্য স্থির বৈদ্যুতিক রং স্প্রে ব্যবহার করা হয়। কেননা- এই পদ্ধতিতে স্প্রে গান থেকে বের হওয়া রঙের কণাগুলোকে

একটি নির্দিষ্ট আধান (ধনাত্মক) দেওয়া হয় এবং ধাতব বস্তুটিকে বিপরীত আধান দেওয়া হয়। এর ফলে-

- 1) অস্বর্ধমান আধানের কারণে বড়ের কণাগুলো বিকর্ষিত হয়ে বাতাসে মিশি কুয়াশার মতো ছড়িয়ে পড়ে।
- 2) বিপরীত আধানের তীব্র আকর্ষণে বৃষ্টি ধাতব বস্তুর চারপাশে, কোণায় ও খাঁজে সমানভাবে এবং ক্ষুদ্রভাবে ভাগ যায়, ফলে বড়ের অপচয় বাস।

(গ)

স্মার্টকেন চালানোর সময় একজন ব্যক্তির

শক্তির রূপান্তর :-

বায়োনিক শক্তি  $\rightarrow$  পেশী শক্তি  $\rightarrow$  যান্ত্রিক

(গতি) শক্তি

এখানে, চালকের সৃষ্টিত খাবার শরীরে বায়োনিক

শক্তি হিসাবে থাকে, যা কাজের সময় (পেশি) রূপ নেয়।

- পোড়নে চাপ দিলে এই পেশি শক্তির স্টোরেজ চাকার যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয় গতি সৃষ্টি করে।

(ঘ) সমস্যা

1.  $F = ma$

বা,  $a = \frac{F}{m}$

$= \frac{10}{50}$

$= 0.2 \text{ m/s}^2$

$F = 10 \text{ N}$

$m = 50 \text{ kg}$

$a = ?$



সীমিত (সীমিত)

সীমিত ত্বরণ, সীমিত কৌণিক ত্বরণ, সীমিত ত্বরণ, সীমিত কৌণিক ত্বরণ

(৬)

প্রয়োজনীয় ও উচ্চ স্নায়ুর শব্দ যখন স্নায়ুসের  
স্নায়বিক ও 'স্মারীক' স্নায়ুর স্রুতি করে, তখন  
অকে শব্দ হ্রস্ব বলে। অপরত হ্রস্ব শব্দ  
স্নায়ুর স্নায়বিক স্নায়ু অতিক্রম করে স্নায়ুসের  
শ্রবনশক্তি স্নায়ু, উচ্চ রক্তচাপ, অনিদ্রা ও স্নেহাজ  
খিটখিটে করার স্নায়ু স্নায়ুর স্রুতি করে।  
তাই এই শব্দ হ্রস্বের অন্যতম প্রধান কারণ।

(৭)

স্নায়ু গাডের লম্বিত  $0.01 \text{ mm}$   
বলতে বুঝায়, যন্ত্রের স্নায়ুর স্নেহকে স্নায়ু  
একত্রে স্নায়ুসে এর স্রুতি বৈধিক স্নেহ বরাবর  
 $0.01 \text{ mm}$  হ্রস্ব অতিক্রম করে। অর্থাৎ এই  
যন্ত্রের স্নায়ুসে স্রুতি  $0.01 \text{ mm}$  পর্যন্ত স্নেহ  
নিউলসে পরিমাপ করা হয়।

(ছ)

বন্ধু থেকে নির্গত গুলির গতি স্থলত ২ ধরনের।

i) চলন গতি: গুলিটি একটি নির্দিষ্ট দিকে স্রোতা  
দশ অতিক্রম করে।

ii) স্থান গতি: গুলির ক্ষেত্রে থাকা খাঁজ এর  
কাৰনে এটি নিজের অক্ষের উপর ঘুরতে থাকে।

যুগ্ম এই দুই গতির কারণে একে জটিল গতি  
বা চলন-স্থান গতি বলে। তবে বন্ধুর বাধা  
উপস্থিত করলে একে সরলরৈখিক গতি হিসেবে  
ধরা হয়।

২। গ) দেওয়া আছে,  $L = 2.56 \text{ cm}$ .

স্থল স্কেলের পাঠ  $m = 2.5 \text{ cm}$ ,

ডানিয়ার অক্ষাংশ  $V = 12$

ডানিয়ার ধ্রুবক  $VC = ?$

আ: জা:

$$L = m + V \times VC$$

$$\Rightarrow 2.56 = 2.5 + 12 \times VC$$

$$\Rightarrow VC = 0.005 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow VC = 0.05 \text{ mm}$$

ঘ) দেওয়া আছে, ঘনকটির আদি দৈর্ঘ্য  $= 2.56 \text{ cm}$ .

$$\therefore \text{আয়তন} = (\text{দৈর্ঘ্য})^3 = (2.56)^3 = 16.78 \text{ cm}^3$$

আবার, ডানিয়ার স্কেল দিয়ে অবনিল্ল  $VC$  এর অক্ষাংশ দৈর্ঘ্য পর্যন্ত নিখুঁতভাবে জ্ঞাপা যাবে। এর চেয়ে ছোট কোনো ভ্রম বা জ্ঞান ওই যন্ত্র দিয়ে আলাদা করে চেনা অসম্ভব না।

(স) হতে পাই, ডানিয়ার ধ্রুবক  $VC = 0.005 \text{ cm}$ .

$$\text{তাহলে, সর্বোচ্চ দৈর্ঘ্য } L_{\text{max}} = 2.56 + 0.005$$

$$= 2.565 \text{ cm}$$

$$\therefore \text{সর্বোচ্চ আয়তন } V_{\max} = (2.565)^3 = 16.876 \text{ cm}^3$$

$$\text{আবার, সর্বনিম্ন দৈর্ঘ্য } L_{\min} = 2.56 - 0.005 \\ = 2.555 \text{ cm.}$$

$$\therefore \text{সর্বনিম্ন আয়তন } V_{\min} = (2.555)^3 = 16.679 \text{ cm}^3$$

এখন, আয়তনের দরজ ক্রটি ( $\Delta V$ ):

$$\Delta V_1 = V_{\max} - V_{\text{actual}} = 16.876 - 16.777 \\ = 0.099 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V_2 = V_{\text{actual}} - V_{\min} = 16.777 - 16.679 \\ = 0.098 \text{ cm}^3$$

$$\therefore \text{চূড়ান্ত দরজ ক্রটি } \Delta V = 0.099 \text{ cm}^3.$$

$$\therefore \text{আয়তন পরিমাপে আপেক্ষিক ক্রটি: } \frac{\Delta V}{V_{\text{actual}}} \times 100\%$$

$$= \frac{0.099}{16.777} \times 100\%$$

$$= 0.59\%$$

যেহেতু শিক্ষার্থীর আয়তন পরিমাপের অস্থায়ী সর্বোচ্চ আপেক্ষিক ক্রটি 0.59%; যা উদ্দেশ্যে উল্লেখিত সর্বোচ্চ গ্রহণযোগ্য সীমার 1% এর কম। (0.59% < 1%)  
সেহেতু বলা যায়, শিক্ষার্থীর আয়তন পরিমাপটি যথেষ্ট গ্রহণযোগ্য ছিল।

৩নং (১২)  
(১৫)

১) নং চিত্রে, বসুর উচ্চতা  $l = 6\text{cm}$ ; যা অক্ষীয়  
ও বক্রতার কেন্দ্রের স্নাখে।

বিবর্ধন  $m = \frac{2}{3}$  ঘূর্ণ (যেহেতু বিশ্বের আকার লক্ষ্যবস্তুর  
আকারের  $\frac{2}{3}$  ঘূর্ণ বলা হয়েছে)

বিশ্বের উচ্চতা  $l' = ?$

বৈধিক বিবর্ধনের সূত্রানুসারে,

$$m = \frac{l'}{l}$$

বা,  $\frac{2}{3} = \frac{l'}{6}$

বা,  $l' = \frac{6 \times 2}{3}$

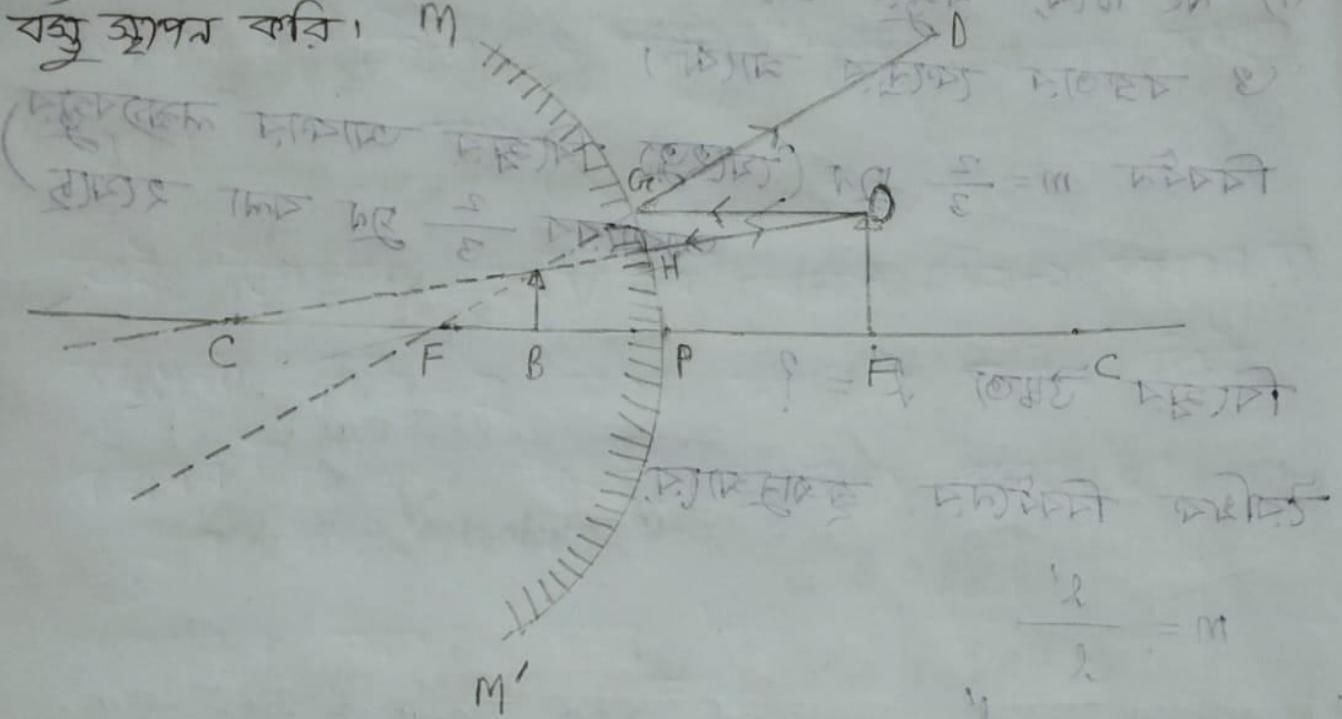
বা,  $l' = 4\text{cm}$ .

∴ বিশ্বের উচ্চতা =  $4\text{cm}$ .

(স্বা)

১৮০

চিত্রের স্বাঞ্চে চিত্র-২ ডিউ স্মিথর স্থিতাবে  
ব্যবহৃত হয়। উত্তল দর্পনের স্বাঞ্চে যেকোনো জায়গায়  
বস্তু স্থাপন করি।  $m$



চিত্রে,  $mpm'$  একটি উত্তল দর্পন। যার  $P$  হোক  
 বিন্দু।  $C$  বক্রতার কেন্দ্র ও  $F$  প্রধান ফোকাস।  
 যেখানে  $PFC$  প্রধান অক্ষ। ফোকাস বিন্দুতে  $OF$  হলো  
 লম্ব্যবস্তু।  $OF$  লম্ব্যবস্তুর  $O$  বিন্দু হতে প্রধান অক্ষের  
 সমান্তরালে  $OM$  আলোকরশ্মি আপতিত হয়ে  
 $OM'$  দিকে প্রতিফলিত হয় ও প্রতিফলনের  
 দূর প্রধান ফোকাস থেকে আয়ত্বে বলে স্থানে

হয়। আবার, OF লক্ষ্যবস্তুর 0 বিন্দু হতে আগত  
আর একটি বস্তু বক্রতার কেন্দ্রে বরাবর আপতিত হবে  
ও প্রতিফলনের পর বক্রতার কেন্দ্রে বরাবর ফিরে  
আসছে বলে মনে হয়। দর্পনের দিচ্চনে অপসারিত  
বস্তুদ্বয় পরস্পর I বিন্দুতে মিলিত হয়। I বিন্দু  
হতে প্রধান অক্ষের উপর IB লম্ব অঙ্কন করি।  
উক্ত IB হলো OF লক্ষ্যবস্তুর অবাস্তব, সোজা ও  
ধ্রুৱিত প্রতিবিম্ব।

এটি তিনটি স্লিরর হিসেবে কথারের কারণ:

i) সোজা বিম্ব গঠন: লক্ষ্যবস্তু দর্পনের সামনে যেখানেই  
থাকুক না কেন, উত্তল দর্পন অবশ্যই লক্ষ্যবস্তুর  
সোজা ও অবাস্তব বিম্ব তৈরি করে। ফলে,  
চালক লেছনের গাড়িগুলোকে উল্টো না দেখে  
অবশ্যই সোজা দেখেন।

ii) প্রকাশ্য ইচ্ছা: এর ফলে চালক দর্পণের

দিকে তাকিয়ে পেছনের একটি বিজ্ঞান বিস্তৃত  
এলাকার নিখুঁত ও স্পষ্ট দৃশ্য একত্রে দেখতে

পারবে।

তাই, উপরোক্ত বৈশিষ্ট্যের কারণে চিত্র-১ (অবতল দর্পণ)

অপেক্ষা চিত্র-২ (উত্তল দর্পণ) -ই গাড়ির ভিউ

মিরর হিসেবে ব্যবহারের জন্য পারফেক্ট।

৪ নং প্রশ্নের উত্তর:

(গ)

ধরি,  $t$  সময় পর  $C$  বিন্দুতে বন্ধু ২টির সংঘর্ষ হয়।

A বন্ধু বর্তৃক অতিক্রান্ত দূরত্ব,  $s_1 = u_1 t$   $\left| u_1 = 10 \text{ m/s} \right.$

B " " " " "  $s_2 = u_2 t$   $\left| u_2 = 20 \text{ m/s} \right.$   
 $= 20t$

প্রশ্নমতে,  $s_1 + s_2 = 200$

বা,  $10t + 20t = 200$

বা,  $30t = 200$

বা,  $t = \frac{200}{30}$

$\therefore t = 6.67 \text{ s}$

$\therefore 6.67 \text{ sec}$  পর  $C$  বিন্দুতে পৌঁছাবে।

দেওয়া আছে,

(ঘ)

$$m_1 = 20 \text{ kg}, u_1 = 10 \text{ m/s}^1$$

$$m_2 = 30 \text{ kg}, u_2 = -20 \text{ m/s}^1 \text{ [বিপরীতমুখী বস]}$$

শিথিলতাপক সংঘর্ষের বেগ:-

$$v_1 = \frac{(m_1 - m_2)u_1 + 2m_2u_2}{m_1 + m_2}$$

$$= \frac{(20 - 30) \times 10 + 2 \times 30 \times (-20)}{20 + 30}$$

$$= -26 \text{ m/s}^1$$

$$v_2 = \frac{(m_2 - m_1)u_2 + 2m_1u_1}{m_1 + m_2}$$

$$= \frac{(30 - 20) \times (-20) + 2 \times 20 \times 10}{20 + 30}$$

$$= \frac{-200 + 400}{50}$$

$$= 4 \text{ m/s}^1$$

গতিশক্তির পরিবর্তন নির্ণয়:-

• A বস্তুর ক্ষেত্রে:

$$\text{আদি গতিশক্তি } E_k = \frac{1}{2} m_1 v_1^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 20 \times 10^2 \text{ J}$$
$$= 1000 \text{ J}$$

$$\text{শেষ গতিশক্তি } E_{k_2} = \frac{1}{2} m_1 v_1'^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 20 \times (-26)^2$$

$$= 6760 \text{ J}$$

$$\therefore \text{ গতিশক্তির পরিবর্তন } \Delta E_k = |6760 - 1000| \text{ J}$$
$$= 5760 \text{ J}$$

• B বস্তুর ক্ষেত্রে,

$$\text{আদি গতিশক্তি } E_k = \frac{1}{2} m_2 v_2^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 30 \times (-20)^2$$

$$= 6000 \text{ J}$$

$$\text{শেষ } E_2 = \frac{1}{2} m_2 v_2'^2 = \frac{1}{2} \times 30 \times 4^2$$
$$= 240 \text{ J}$$

$$\therefore \text{ গতিশক্তির পরিবর্তন } = |240 - 6000| = 5760 \text{ J}$$

যেহেতু, উভয় বস্তুর গতিশক্তির পরিবর্তন সমান। তাই  
 ক্ষতির মাত্রা নির্ভর করে বেগের পরিবর্তনের উপর।

$$\begin{aligned} \therefore A \text{ এর বেগের পরিবর্তন} &= (v_1 - u_1) \\ &= |-26 - 10| \\ &= |-36| \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore B \text{ এর বেগের পরিবর্তন} &= (v_2 - u_2) \\ &= |4 - (-20)| \\ &= 24 \text{ m/s} \end{aligned}$$

যেহেতু, A বস্তুর বেগের পরিবর্তন বা ধাক্কায়  
 তীব্রতা বেশি, তাই গাণিতিকভাবে A বস্তুটি  
 অধিক ক্ষতিগ্রস্ত হবে।

৫ নং প্রশ্নের উত্তর:

(গ)

বিতরণশক্তি,  $V = mgh$

$$= 2000 \times 9.8 \times 30$$

$$= 588000 \text{ J}$$

দেওয়া আছে,

$$m = 2000 \text{ kg}$$

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$h = 30 \text{ m}$$

$$v = ?$$

(ঘ)

৩ ম পাওয়ার,

লভ্য কার্যকর ক্ষমতা,  $P_o = \frac{mgh}{t}$

$$= \frac{2000 \times 9.8 \times 30}{600}$$

$$= 980 \text{ W}$$

$$m = 2000 \text{ kg}$$

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$h = 30 \text{ m}$$

$$t = 10 \text{ min}$$

$$= 600 \text{ sec}$$

$\therefore$  কর্মদক্ষতা =  $\frac{\text{লভ্য কার্যকর ক্ষমতা}}{\text{মোট প্রদত্ত ক্ষমতা}} \times 100\%$

$$= \frac{980}{3000} \times 100\%$$

$$= 32.67\%$$

$$P_{in} = 3 \text{ kW}$$

$$= 3000 \text{ W}$$

২য় পাল্লার,

লভ্য কার্যকর ক্ষমতা,  $P_0 = \frac{mgh}{t}$

$$= \frac{1200 \times 9.8 \times 30}{300}$$

$$= \cancel{58.8} \ 1176 \text{ W}$$

$$m = 2000 - 800 = 1200 \text{ kg}$$

$$t = 5 \text{ min} = 300 \text{ sec}$$

$$\therefore \eta_2 = \frac{P_0}{P_i} \times 100\%$$

$$= \frac{1176}{2000} \times 100\%$$

$$= 58.8\%$$

$$\therefore \eta_2 > \eta_1$$

$$= 58.8\% > 32.67\%$$

$\therefore$  ২য় পাল্লাটি অধিক কার্যকর।

৬ নং প্রশ্নের উত্তর:

(গ)

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$= \frac{9 \times 10^9 \times 50 \times 60}{3^2}$$

$$= 3 \times 10^{12} \text{ N}$$

দেওয়া আছে,

$$q_1 = 50 \text{ C}$$

$$q_2 = 60 \text{ C}$$

$$r = 3 \text{ m}$$

$$k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{C}^{-2}$$

(ঘ)

দেওয়া আছে,  $q_A = 50 \text{ C}$

$$q_B = 60 \text{ C}$$

$$d = 3 \text{ m}$$

$$AP = \frac{1}{3} BP; \text{ বা, } BP = 3x \text{ মিটার}$$

ধরি,  $AP = x$  মিটার

তাহলে,  $BP = 3x$  মিটার

চিত্র অনুযায়ী,  $AP + BP = 3 \text{ m}$   
 বা,  $x + 3x = 3$

$$\text{বা, } 4x = 3$$

$$\therefore x = 0.75 \text{ মিটার}$$

$$\therefore AP = 0.75 \text{ m}$$

$$BP = (3 - 0.75) \text{ m} \\ = 2.25 \text{ m}$$

A গোলকের জন্য P বিন্দুতে বিভব,

$$V_A = \frac{kq}{r}$$

$$= \frac{9 \times 10^9 \times 50}{0.75} \\ = 6 \times 10^{11} \text{ V}$$

$$k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{C}^{-2}$$

B গোলকের জন্য P বিন্দুতে, (B)

$$\text{বিভব, } V_B = \frac{kq}{r}$$

$$= \frac{9 \times 10^9 \times 60}{2.25}$$

$$= 2.4 \times 10^{11} \text{ V}$$

$$\therefore V_A > V_B$$

$$= 6 \times 10^{11} > 2.4 \times 10^{11} \text{ V}$$

$\therefore$  A গোলকে তড়িৎ প্রাবল্য অধিক হবে।

( $T_1 = 0^\circ\text{C}$ ) তাপমাত্রায় শব্দের বেগ ( $v_1$ ) = 330 m/s.

কিন্তু, কুমায় বায়ুর তাপমাত্রা ছিল  $T_2 = 20^\circ\text{C}$ .

আর, তাপমাত্রা ও বেগের মধ্যে সম্পর্ক হলো:

$$v \propto \sqrt{T}$$

$$\Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{\sqrt{T_1}}{\sqrt{T_2}}$$

$$\Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$$

$$\Rightarrow \frac{330}{v_2} = \sqrt{\frac{0+273}{20+273}}$$

কেলভিন স্কেলে  
তাপমাত্রা,  
 $0^\circ\text{C} = 0+273 = 273\text{K}$   
ও  $20^\circ\text{C} = 20+273 = 293\text{K}$

$$\Rightarrow \frac{330}{v_2} = \sqrt{\frac{273}{293}}$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{330} = \frac{273}{293}$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{293 \times (330)^2}{273}}$$

$$\Rightarrow v_2 = 341.879 \text{ m/s}$$

আবরণ,  $v = f\lambda$

[ তরঙ্গদৈর্ঘ্য =  $\lambda$   
 কম্পাঙ্ক  $f = 1.5 \text{ KHz}$  ]

বা,  $341.874 = 1500 \times \lambda$   $= 1.5 \times 1000$   
 $= 1500 \text{ Hz}$

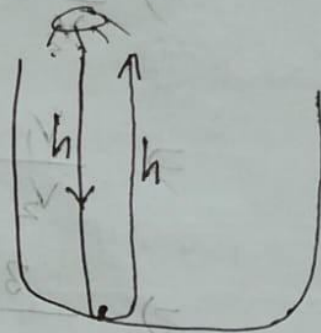
বা,  $0.88 \text{ m} = 1.0 \times 2.27916 \text{ m}$

প্রথম ক্ষেত্রে,

প্রতিফলিত সোনার সময়  $t_f = 0.16 \text{ sec}$

ধরি, কুমার গভীরতা  $h$

সোনার অতিক্রান্ত দূরত্ব  $= h + h$   
 $= 2h$



এখন, বৃত্ত অনুযায়ী,

$2h = vt$

বা,  $h + h = vt$

বা,  $2h = vt$

বা,  $h = \frac{vt}{2}$

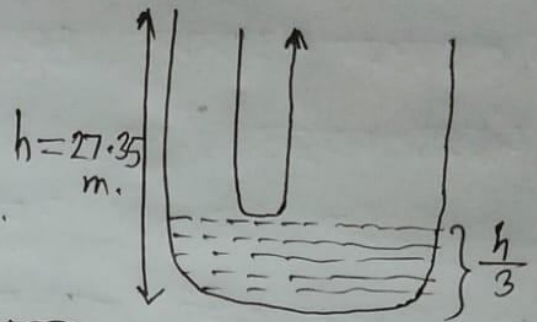
বা,  $h = \frac{341.874 \times 0.16}{2}$  [সে, হতে পাঠে,  $V = 341.874 \text{ m/s}$ ]

বা,  $h = 27.35 \text{ m}$

২য় ক্ষেত্রে,

$\frac{1}{3}$  অংশ পানিহীন থাকলে

$$\text{উচ্চতা } h' = \frac{h}{3} = \frac{27.35}{3} = 9.12 \text{ m.}$$



$$\therefore \text{বুয়ার খামির অংশের উচ্চতা} = 27.35 - 9.12 = 18.24 \text{ m.}$$

এখন, প্রতিধ্বনি শোনার সময়  $t_2$  হলে,

$$h = \frac{v \times t_2}{2}$$

$$\text{বা, } t_2 = \frac{2h}{v}$$

$$\text{বা, } t_2 = \frac{2 \times 18.24}{341.874}$$

$$\text{বা, } t_2 = 0.1067 \text{ sec.}$$

প্রথম ক্ষেত্রে, প্রতিধ্বনি শোনার সময় 0.16 sec.

ও ২য় ক্ষেত্রে, সময় 0.1067 sec.

$$\therefore \text{ পার্থক্য} = 0.16 - 0.1067 = 0.0533 \text{ sec.}$$

$\therefore$  ২য় ক্ষেত্রে সময় কম লাগবে।

চ নং প্রশ্নের উত্তর:

(গ)

২ s পরে বস্তুটির বেগ,

$$\begin{aligned}v &= u - gt \\ &= 50 - (9.8 \times 2) \\ &= 30.4 \text{ m s}^{-1}\end{aligned}$$

$$u_1 = 50 \text{ m s}^{-1}$$

$$t = 2 \text{ sec}$$

$$g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$$

(ঘ)

সহধরি,

t সময় পর তার সিন্থিত দূর।

$m_1$  দ্বারা অতিক্রান্ত দূরত্ব,

$$h_1 = u_1 t - \frac{1}{2} g t^2$$

$m_2$  দ্বারা অতিক্রান্ত দূরত্ব,

$$h_2 = u_2 t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$= 0 + \frac{1}{2} g t^2$$

$$= \frac{1}{2} g t^2$$

মোট উচ্চতা,

$$h = 150 \text{ m}$$

$$u_1 = 50 \text{ m s}^{-1} \text{ (উপরে দিকে)}$$

$$u_2 = 0 \text{ m s}^{-1}$$

(নিচে নিম্ন দিকে)

সমীচীন,

$$h_1 + h_2 = h$$

$$\text{বা, } u_1 t - \frac{1}{2} g t^2 + \frac{1}{2} g t^2 = 150$$

$$\text{বা, } u_1 t = 150$$

$$\text{বা, } 50 t = 150$$

$$\therefore t = 3 \text{ sec}$$

$\therefore m_1$  বস্তুর ক্ষেত্রে,

$$\begin{aligned} \text{অতিক্রান্ত দূরত্ব, } h_1 &= u t - \frac{1}{2} g t^2 \\ &= 50 \times 3 - \frac{1}{2} \times 9.8 \times 3^2 \\ &= 105.9 \text{ m} \end{aligned}$$

$\therefore m_2$  বস্তুর ক্ষেত্রে,

$$\begin{aligned} \text{অতিক্রান্ত দূরত্ব, } h_2 &= (150 - 105.9) \text{ m} \\ &= 44.1 \text{ m} \end{aligned} \left\{ \begin{array}{l} \text{অথবা,} \\ \text{or,} \\ h_2 = \frac{1}{2} g t^2 \\ = \frac{1}{2} \times 9.8 \times 3^2 \\ = 44.1 \text{ m} \end{array} \right.$$

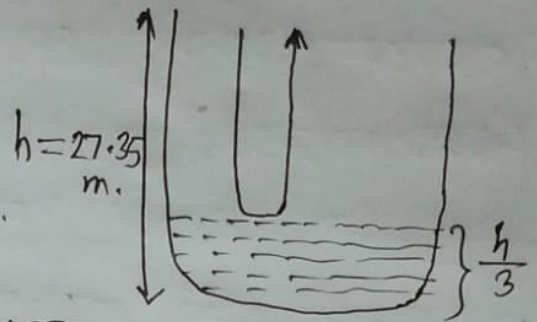
$$\therefore m_1 \text{ এর অতিক্রান্ত দূরত্ব} > m_2 \text{ অতিক্রান্ত দূরত্ব}$$
$$= 105.9 \text{ m} > 44.1 \text{ m}$$

$\therefore m_1$  বস্তুটি বেশি-দূরত্ব অতিক্রম করে।

২য় ক্ষেত্রে,

$\frac{1}{3}$  অংশ পানিহীন থাকলে

$$\text{উচ্চতা } h' = \frac{h}{3} = \frac{27.35}{3} = 9.12 \text{ m.}$$



$$\therefore \text{বুয়ার খামির অংশের উচ্চতা} = 27.35 - 9.12 = 18.24 \text{ m.}$$

এখন, প্রতিধ্বনি শোনার সময়  $t_2$  হলে,

$$h = \frac{v \times t_2}{2}$$

$$\text{বা, } t_2 = \frac{2h}{v}$$

$$\text{বা, } t_2 = \frac{2 \times 18.24}{341.874}$$

$$\text{বা, } t_2 = 0.1067 \text{ sec.}$$

প্রথম ক্ষেত্রে, প্রতিধ্বনি শোনার সময় 0.16 sec.

ও ২য় ক্ষেত্রে, সময় 0.1067 sec.

$$\therefore \text{মার্থক} = 0.16 - 0.1067 = 0.0533 \text{ sec.}$$

$\therefore$  ২য় ক্ষেত্রে সময় কম লাগবে।