BOARD OF INTERMEDIATE AND SECONDARY EDUCATION, DINAJPUR

Web : www.dinajpureducationboard.gov.bd, Email : 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 Kasimonnessa 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 2301-2302=02 2304-2305=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 2753-2761=09 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 3771-3772=02 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 4001-4004=04 4006=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 3927-3930=04 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 4423-4426=04 4451-4452=02 4454,4456=02 4459-4460=02 4463-4464=02 4466-4469=04
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 কিস্তিতে ১০০/১৫০টি মূল্যায়নকৃত উত্তরপত্র ৩১/০৫/২০২৬ তারিখের মধ্যে এবং শেষ কিস্তিতে 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 অত:পর 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 কিস্তিতে ০৭/০৬/২০২৬ তারিখে এবং দ্বিতীয়/শেষ কিস্তিতে 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

২০২৫ সালের সিলেবাস অনুযায়ী

গ। (১) ত্বরণ $a = \frac{v-u}{t} = \frac{8-4}{10} = 0.4\,ms^{-2}$

৭ম সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব $s = u + \frac{1}{2}a(2t-1)$

$= 4 + \frac{1}{2} \times 0.4 (2.7 - 1)$

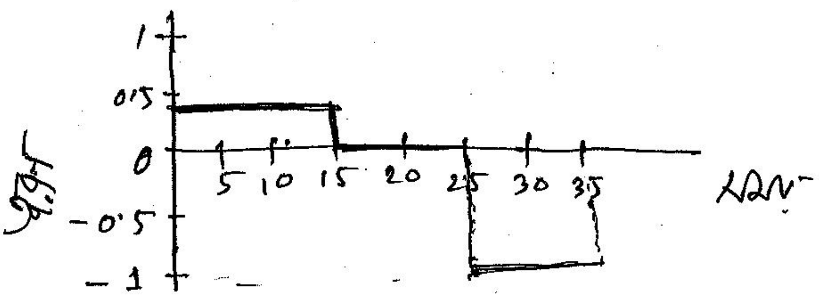
$= 4 + 2.6$

$= 6.6\,m$

(ঘ) 0–15 s পর্যন্ত ত্বরণ $a_1 = \frac{10-4}{15} = 0.4\,ms^{-2}$

15–25 s " " $a_2 = \frac{10-10}{10} = 0\,ms^{-2}$

25–35 s " " $a_3 = \frac{0-10}{10} = -1\,ms^{-2}$



বিবরণ দিতে হবে।

২০২৫ সালের নির্বাচনী পরীক্ষার সমাধান

২। (গ) $F = \frac{Gm_1m_2}{d}$

$= \frac{6.673\times10^{-11}\times10\times20}{6^2}$

$= 3.71\times10^{-10}N$

(ঘ) প্রথম 10 s এ ত্বরণ $a_1 = \frac{F}{m} = \frac{10}{5} = 2 ms^{-2}$

$\therefore s_1 = ut + \frac{1}{2}at^2$

$= 0 + \frac{1}{2}\cdot 2\cdot(10)^2$

$= 100 m$

পরবর্তী 15 s এর ত্বরণ $a_2 = \frac{F}{m} = \frac{5}{5} = 1 ms^{-2}$

প্রথম 10 s পর বেগ $v = u + at$

$= 0 + 2\times10$

$= 20 ms^{-1}$

$\therefore$ পরবর্তী সময়ের আদিবেগ $u = 20 ms^{-1}$

$\therefore s_2 = ut + \frac{1}{2}at^2$

$= 20\times15 + \frac{1}{2}\times1\times(15)^2$

$= 412.5 m$

অর্থাৎ $s_1 \neq s_2$

২০২৫ সালের সিলেবাস অনুযায়ী

৬। (গ) প্লবতা $= 49 - 46 = 3N$

$\therefore V\rho g = 3$

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

মুকুটের ভর $m = \frac{w}{g} = \frac{49}{9.8} = 5 kg$

মুকুটের ঘনত্ব $\rho = \frac{m}{V} = \frac{5}{3.06 \times 10^{-4}} = 16333.33 kg m^{-3}$

(ঘ) ধরি, মুকুটে সোনার ভর m_1

" ভেজালের ভর m_2

$\therefore m_1 + m_2 = 5$

অর্থাৎ $m_1 = 5 - m_2$

মুকুটের আয়তন = সোনার আয়তন + ভেজালের আয়তন

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

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

$\therefore m_2 = 1.493 kg$

ভেজাল আছে। যার পরিমাণ $1.493 Kg$

২০২৫ সালের সিলেবাস অনুযায়ী

৪। (ক) $E_p = mgh = 2000 \times 9.8 \times 10 = 196000 J$

(খ) ১ম যন্ত্রের সময় $t_1 = \frac{W}{P} = \frac{mgh}{500} = \frac{196000}{5000} = 39.2$ sec.

২য় যন্ত্রের ক্ষেত্রে $P_{out} = \eta \times P_{in}$

$= 0.7 \times 7000$

$= 4900 W$

অতএব $t_2 = \frac{W}{P} = \frac{196000}{4900} = 40$ sec.

$t_1 \neq t_2$

৫। (ক) $\lambda = \frac{12}{2} = 6m$

$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{6}{0.02} = 300 ms^{-1}$

(খ) $v_2 = 330 \times \sqrt{\frac{273+33}{273}} = 349.37 ms^{-1}$

ধরি, t সময় পর শুনতে পাবে

আহসানের অতিক্রান্ত দূরত্ব $vt = 6t$

শব্দের অতিক্রান্ত দূরত্ব $= 17+17+6t = 34+6t$.

শর্তমতে $vt = 34+6t$

বা, $349.37t - 6t = 34$

$\therefore t = 0.099$ sec

$t < 0.1$

অতএব প্রতিধ্বনি শুনতে পাবে না।

২০২৫ সালের সিলেবাস অনুযায়ী

৬। (গ) $n_A = 1.52 \quad n_B = 1.33$

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

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

(ঘ) আমরা জানি $\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$

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

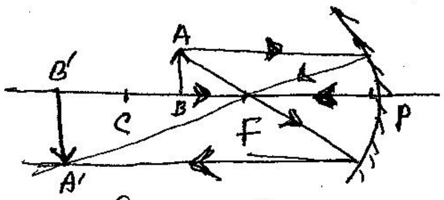
$= \frac{1}{10} - \frac{1}{15}$

$= \frac{1}{30}$

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

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

বিম্বটি সদ, উল্টো, বিবর্ধিত হবে।



বিবরণ দিতে হবে

৭। (গ) $F = \frac{Kq_1q_2}{r^2} = \frac{9\times10^9 \times 30 \times 50}{(1.8)^2} = 4.167\times10^{12}\ N$

(ঘ) অনুরূপ বিশ্লেষণ করতে হবে।

২০২৫ সালের সিলেবাস অনুযায়ী

উ: (গ) $R_S = R_1 + R_2 = 5 + 5 = 10\,\Omega$

$$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_S} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

$$= \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10}$$

$$= \frac{3}{10}$$

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

$$\therefore R = R_P + R_5 = \frac{10}{3} + 10$$

$$= \frac{10 + 30}{3}$$

$$= \frac{40}{3}$$

$$= 13.33\,\Omega$$

(ঘ) $I = \frac{V}{R} = \frac{30}{13.33} = 2.25\,A$

R_5 এর ক্ষমতা $P_5 = I^2 R_5$

$$= (2.25)^2 \times 10$$

$$= 50.625\,W$$

R_4 এর ক্ষমতা নির্ণয় করতে হবে

$$V_P = IR_P = 2.25 \times \frac{10}{3}$$

$$= 7.5\,V$$

R_4 এর ক্ষমতা $P_4 = \frac{V_P^2}{R_4} = \frac{(7.5)^2}{10} = 5.625\,W$

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

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

$\therefore$ R_5 এর ক্ষমতা R_4 এর ক্ষমতার 9 গুণ।

সংক্ষিপ্ত

১ নং

(ক)

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

i) সমধর্মী আধানের কারণে রঙের কণাগুলো বিকর্ষিত হয়ে বাতাসে মিহি কুয়াশার মতো ছড়িয়ে পড়ে।

ii) বিপরীত আধানের তীব্র আকর্ষণে রং ধাতব বস্তুর চারপাশে, কোনায় ও খাঁজে সমানভাবে এবং শক্তভাবে লেগে যায়, ফলে রঙের অপচয় কমে।

(গ)

সাইকেল চালানোর সময় একজন ব্যক্তির শক্তির রূপান্তর:-

রাসায়নিক শক্তি ⟶ পেশি শক্তি ⟶ যান্ত্রিক (গতি) শক্তি

এখানে, চালকের গৃহীত খাবার শরীরে রাসায়নিক

শক্তি হিসেবে থাকে, যা কাজের সময় পেশিশক্তিতে রূপ নেয়।

- পেডেলে চাপ দিলে এই পেশিশক্তি সাইকেলের চাকার যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়ে গতি সৃষ্টি করে।

<u>(ঘ)</u>

$F = ma$

বা, $a = \frac{F}{m}$

$= \frac{10}{50}$

$= 0.2\ ms^{-2}$

$F = 10\ N$

$m = 50\ kg$

$a = ?$

(ঙ)

প্রয়োজনীয় ও উচ্চ মাত্রার শব্দ যখন মানুষের মানসিক ও শারীরিক স্বাস্থ্যের ক্ষতি করে, তখন তাকে শব্দ দূষণ বলে। অনবরত হর্নের শব্দ শব্দের স্বাভাবিক মাত্রা অতিক্রম করে মানুষের শ্রবনশক্তি হ্রাস, উচ্চ রক্তচাপ, অনিদ্রা ও মেজাজ খিটখিটে করার মতো অবস্থার সৃষ্টি করে। তাই এটি শব্দ দূষণের অন্যতম প্রধান কারন।

(চ)

স্ক্রু গজের লঘিষ্ঠ গনন বা ন্যূনাঙ্ক 0.01mm বলতে বুঝায়, যন্ত্রটির বৃত্তাকার স্কেলকে মাত্র একভাগ ঘুরালে এর স্ক্রুটি রৈখিক স্কেল বরাবর 0.01 mm দূরত্ব অতিক্রম করে। অর্থাৎ এই যন্ত্রের সাহায্যে সর্বনিম্ন 0.01 mm পর্যন্ত দৈর্ঘ্য নির্ভুলভাবে পরিমাপ করা সম্ভব।

(ছ)

বন্দুক থেকে নির্গত গুলির গতি মূলত ২ ধরনের।

i) <u>চলন গতি</u>: গুলিটি একটি নির্দিষ্ট দিকে সোজা পথ অতিক্রম করে।

ii) <u>ঘূর্ণন গতি</u>: গুলির ভেতরে থাকা খাঁজ এর কারনে এটি নিজের অক্ষের উপর ঘুরতে থাকে।

যুগপৎ এই দুই গতির কারনে একে জটিল গতি বা চলন-ঘূর্ণন গতি বলে। তবে বায়ুর বাধা উপেক্ষা করলে একে সরলরৈখিক গতি হিসেবে ধরা হয়।

২। গ) দেওয়া আছে, $L = 2.56$ cm.

মূল স্কেলের পাঠ $m = 2.5$ cm.

ভার্নিয়ার অসমপাতন $V = 12$

~~2.5~~ ভার্নিয়ার ধ্রুবক $VC = ?$

আ: জা:,

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

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

$$\Rightarrow VC = ~~0.05~~ \; 0.005 \text{ cm}$$

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

ঘ) দেওয়া আছে, ঘনকটির আদি দৈর্ঘ্য $= 2.56$ cm.

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

আবার, ভার্নিয়ার স্কেল দিয়ে সর্বনিম্ন VC এর সমান দৈর্ঘ্য পর্যন্ত নিখুঁতভাবে মাপা যাবে। এর চেয়ে ছোট কোনো ভগ্নাংশ বা মান ওই যন্ত্র দিয়ে আলাদা করে চেনা সম্ভব না।

(গ) হতে পাই, ভার্নিয়ার ধ্রুবক $VC = 0.005$ cm.

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

$= 2.565$ cm.

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

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

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

এখন, আয়তনের পরম ত্রুটি (ΔV):

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

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

∴ চূড়ান্ত পরম ত্রুটি $\Delta V = 0.099\ cm^3$.

∴ আয়তন পরিমাপে আপেক্ষিক ত্রুটি: $\frac{\Delta V}{V_{actual}} \times 100\%$

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

$$= 0.59\%$$

যেহেতু শিক্ষার্থীর আয়তন পরিমাপের সম্ভাব্য সর্বোচ্চ আপেক্ষিক ত্রুটি 0.59%; যা উদ্দীপকে উল্লেখিত সর্বোচ্চ গ্রহনযোগ্য সীমার 1% এর কম। (0.59% < 1%) সেহেতু বলা যায়, শিক্ষার্থীর আয়তন পরিমাপটি যথেষ্ট গ্রহনযোগ্য ছিল।

৩নং

(ঘ)

(i) নং চিত্রে, বস্তুর উচ্চতা $l = 6cm$; যা অসীম ও বক্রতার কেন্দ্রের মাঝে।

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

বিম্বের উচ্চতা $l' = ?$

রৈখিক বিবর্ধনের সূত্রানুসারে,

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

বা, $\frac{2}{3} = \frac{l'}{6}$

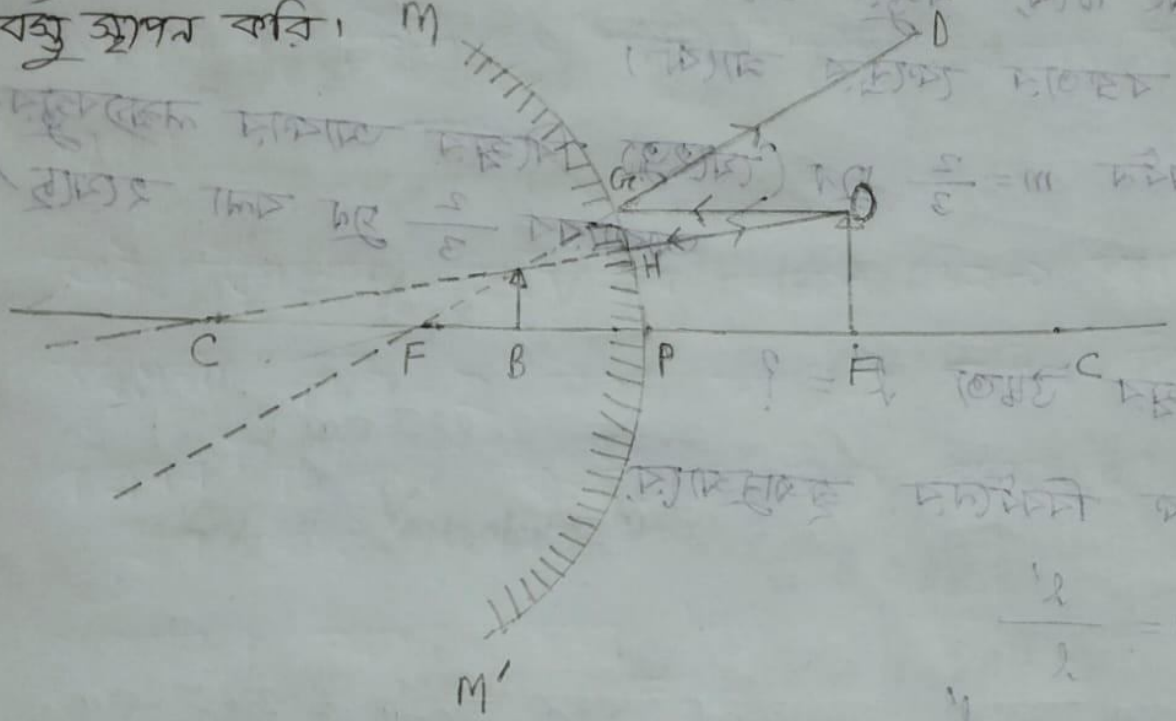
বা, $l' = \frac{6 \times 2}{3}$

বা, $l' = 4cm.$

∴ বিম্বের দৈর্ঘ্য $= 4cm.$

(ঘ)

চিত্রদ্বয়ের মধ্যে চিত্র-২ ভিউ মিরর হিসেবে ব্যবহৃত হয়। উত্তল দর্পণের মধ্যে যেকোনো জায়গায় বস্তু স্থাপন করি।



চিত্রে, MPM′ একটি উত্তল দর্পণ। যার P মেরু বিন্দু। C বক্রতার কেন্দ্র ও F প্রধান ফোকাস বিন্দু। C বক্রতার কেন্দ্র ও F প্রধান ফোকাস। ফোকাস বিন্দুতে OF হলো যেখানে PFC প্রধান অক্ষ। ফোকাস বিন্দুতে OF হলো লক্ষ্যবস্তু। OF লক্ষ্যবস্তুর O বিন্দু হতে প্রধান অক্ষের সমান্তরালে OG আলোকরশ্মি আপতিত হয়ে GD পথে প্রতিফলিত হয় ও প্রতিফলনের পর প্রধান ফোকাস থেকে আসছে বলে মনে

হয়। আবার, OF লক্ষ্যবস্তুর O বিন্দু হতে আগত আর একটি রশ্মি বক্রতার কেন্দ্র বরাবর আপতিত হবে ও প্রতিফলনের পর বক্রতার কেন্দ্র বরাবর ফিরে আসছে বলে মনে হয়। দর্পনের পিছনে অপসারিত রশ্মিদ্বয় পরস্পর I বিন্দুতে মিলিত হয়। I বিন্দু হতে প্রধান অক্ষের উপর IB লম্ব অঙ্কন করি। উক্ত IB হলো OF লক্ষ্যবস্তুর অবাস্তব, সোজা ও খর্বিত প্রতিবিম্ব।

রিয়ার ভিউ মিরর হিসেবে ব্যবহারের কারণ:

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

ii) <u>প্রশস্ত দৃষ্টিক্ষেত্র</u>: এর ফলে চালক দর্পনের দিকে তাকিয়ে পেছনের একটি বিশাল বিস্তৃত এলাকার নিখুঁত ও স্পষ্ট দৃষ্ট একসাথে দেখতে পান।

তাই, উপরোক্ত বৈশিষ্ট্যের কারনে চিত্র-১ (অবতল দর্পন) অপেক্ষা চিত্র-২ (উত্তল দর্পন)-ই গাড়ির ভিউ মিরর হিসেবে ব্যবহারের জন্য পারফেক্ট।

৪ নং প্রশ্নের উত্তর:

(গ)

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

A বস্তু কর্তৃক অতিক্রান্ত দূরত্ব, $s_1 = u_1 t$ | $u_1 = 10 ms^{-1}$

$= 10t$

B " " " " $S_2 = u_2 t$ | $u_2 = 20 ms^{-1}$

$= 20t$

প্রশ্নমতে, $s_1 + s_2 = 200$

বা, $10t + 20t = 200$

বা, $30t = 200$

বা, $t = \frac{200}{30}$

$\therefore t = 6.67 s$

∴ 6.67 sec পর C বিন্দুতে পৌঁছাবে।

(ঘ)

দেওয়া আছে,

- $m_1 = 20\,kg$, $u_1 = 10\,ms^{-1}$
- $m_2 = 30\,kg$, $u_2 = -20\,ms^{-1}$ [বিপরীতমুখী বল]

স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষের বেগ:-

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

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

$$= -26\ ms^{-1}$$

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

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

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

$$= 4\ ms^{-1}$$

ঘ গতিশক্তির পরিবর্তন নির্ণয়: -

- A বস্তুর ক্ষেত্রে :

আদি গতিশক্তি $E_{k_1} = \frac{1}{2} m_1 u_1^2$

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

$= 1000 J$

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

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

$= 6760 J$

∴ গতিশক্তির পরিবর্তন $\Delta E_k = |6760 - 1000| J$

$= 5760 J$

- B বস্তুর ক্ষেত্রে,

আদি গতিশক্তি $E_K = \frac{1}{2} m_2 u_2^2$

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

$= 6000 J$

শেষ " $E_2 = \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} \times 30 \times 4^2$

$= 240 J$

∴ গতিশক্তির পরিবর্তন $= |240 - 6000| = 5760 J$

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

∴ A এর বেগের পরিবর্তন $= (v_1 - u_1)$

$= |-26 - 10|$

$= |-36|$

$= 36 \text{ ms}^{-1}$

∴ B এর বেগের পরিবর্তন $= (v_2 - u_2)$

$= |4 - (-20)|$

$= 24 \text{ ms}^{-1}$

যেহেতু, A বস্তুর বেগের পরিবর্তন বা ধাক্কার তীব্রতা বেশি, তাই গাণিতিকভাবে A বস্তুটি অধিক ক্ষতিগ্রস্থ হবে।

৫ নং প্রশ্নের উত্তর:

(গ)

বিভবশক্তি, $V = mgh$

$= 2000 \times 9.8 \times 30$

$= 588000\ J$

দেওয়া আছে,
$m = 2000\ kg$
$g = 9.8\ ms^{-2}$
$h = 30\ m$
$V = ?$

(ঘ)

১ম পাম্পের,

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

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

$= 980\ W$

$m = 2000\ kg$
$g = 9.8\ ms^{-2}$
$h = 30\ m$
$t = 10\ min$
$= 600\ sec$

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

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

$= 32.67\%$

$P_{in} = 3\ kW$
$= 3000\ W.$

২য় পাম্পের,

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

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

$= ~~58.8~~ \ 1176 \ W$

$m = 2000 - 800$
$= 1200 kg$

$t = 5 \ min$
$= 300 \ sec$

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

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

$= 58.8\%$

$\therefore \eta_2 > \eta_1$

$= 58.8\% > 32.67\%$

∴ ২য় পাম্পটি অধিক কার্যকর।

৬ নং প্রশ্নের উত্তর:

(গ)

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

$$= \frac{9\times10^9 \times 50\times60}{3^2}$$

$$= 3\times10^{12}\ N$$

দেওয়া আছে,

$q_1 = 50C$

$q_2 = 60C$

$r = 3m$

$k = 9\times10^9\ Nm^2C^{-2}$

(ঘ)

দেওয়া আছে, $q_A = 50C$

$q_B = 60C$

$d = 3m$

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

ধরি, $AP = x$ মিটার

তাহলে, $BP = 3x$ মিটার

চিত্র অনুযায়ী, $AP + BP = 3\ m$

বা, $x + 3x = 3$

বা, $4x = 3$

$\therefore x = 0.75$ মিটার

$\therefore AP = 0.75\ m$

$BP = (3 - 0.75)\ m$

$= 2.25\ m$

A গোলকের জন্য P বিন্দুতে বিভব,

$V_A = K\frac{q}{r}$ | $K = 9 \times 10^9\ Nm^2C^{-2}$

$= \frac{9 \times 10^9 \times 50}{0.75}$

$= 6 \times 10^{11}\ V$

B গোলকের জন্য P বিন্দুতে,

বিভব, $V_B = K\frac{q}{r}$

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

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

$\therefore V_A > V_B$

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

$\therefore$ A গোলকে তড়িৎ প্রাবল্য অধিক।

৭ নং

(গ)

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

কিন্তু, কুয়ায় বায়ুর তাপমাত্রা ~~ছিল~~ ছিল $T_2 = 20^\circ C$.

আবার, 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, $0^\circ C = 0+273 = 273K$ ও $20^\circ C = 20+273 = 293K$]

$$\Rightarrow \frac{330}{V_2} = \sqrt{\frac{273}{293}}$$

$$\Rightarrow \frac{(330)^2}{V_2^2} = \frac{273}{293}$$

$$V_2 = \sqrt{\frac{293 \times (330)^2}{273}}$$

$$\Rightarrow V_2 = 341.874\ m/s$$

আবার, $V = f\lambda$ [তরঙ্গদৈর্ঘ্য $= \lambda$, কম্পাঙ্ক $f = 1.5 KHz = 1.5 \times 1000 = 1500 Hz$]

বা, $341.874 = 1500 \times \lambda$

বা, $\lambda = 0.227916 m.$

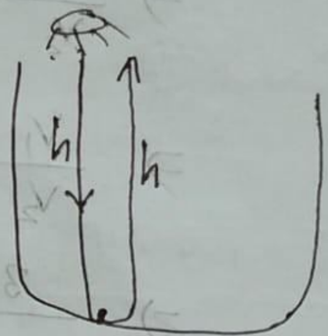
(ঘ)

প্রথম ক্ষেত্রে,

প্রতিধ্বনি শোনার সময় $t_1 = 0.16 sec.$

ধরি, কুয়ার গভীরতা h

শব্দের অতিক্রান্ত দূরত্ব $= h+h = 2h$



এখন, সূত্র অনুযায়ী,

$s = vt$

বা, $h+h = vt$

বা, $2h = vt$

বা, $h = \frac{vt}{2}$

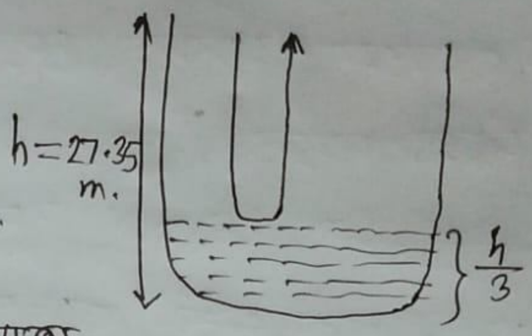
বা, $h = \frac{341.874 \times 0.16}{2}$ [(গ) হতে পাই, $V = 341.874 m/s$]

বা, $h = 27.35 m.$

২য় ক্ষেত্রে,

$\frac{1}{3}$ অংশ পানিপূর্ণ থাকলে

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



∴ কুয়ার খালির অংশের উচ্চতা $= 27.35 - 9.12$
$= 18.24 m.$

এখন, প্রতিধ্বনি শোনার সময় t_2 হলে,

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

বা, $t_2 = \frac{2h}{v}$

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

বা, $t_2 = 0.1067$ sec.

প্রথম ক্ষেত্রে, প্রতিধ্বনি শোনার সময় 0.16 sec.

ও ২য় ক্ষেত্রে, সময় 0.01067 sec.

∴ পার্থক্য $= 0.16 - 0.1067 = 0.0533$ sec.

∴ ২য় ক্ষেত্রে সময় কম লাগবে।

৮ নং প্রশ্নের উত্তর:

(গ)

২s পরে বস্তুটির বেগ,

$$v = u - gt$$
$$= 50 - (9.8 \times 2)$$
$$= 30.4 \text{ ms}^{-1}$$

$u_1 = 50 \text{ ms}^{-1}$

$t = 2 \text{ sec}$

$g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$

(ঘ)

ধরি,

t সময় পর তারা মিলিত হবে।

মোট উচ্চতা,

$h = 150$ m

$u_1 = 50 \text{ ms}^{-1}$ (উপরে নিক্ষি

$u_2 = 0 \text{ ms}^{-1}$ (নিচে নিক্ষিপ্ত)

m_1 দ্বারা অতিক্রান্ত দূরত্ব,

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

m_2 দ্বারা অতিক্রান্ত দূরত্ব,

$$h_2 = u_2 t + \frac{1}{2} g t^2$$
$$= 0 + \frac{1}{2} g t^2$$
$$= \frac{1}{2} g t^2$$

শর্তমতে,

$h_1 + h_2 = h$

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

বা, $u_1 t = 150$

বা, $50t = 150$

$\therefore t = 3$ sec

$\therefore m_1$ বস্তুর ক্ষেত্রে,

অতিক্রান্ত দূরত্ব, $h_1 = ut - \frac{1}{2}gt^2$

$= 50 \times 3 - \frac{1}{2} \times 9.8 \times 3^2$

$= 105.9$ m

$\therefore m_2$ বস্তুর ক্ষেত্রে,

অতিক্রান্ত দূরত্ব, $h_2 = (150 - 105.9)$ m

$= 44.1$ m

অথবা,
or,
$h_2 = \frac{1}{2}gt^2$
$= \frac{1}{2} \times 9.8 \times 3^2$
$= 44.1$m

$\therefore$ m_1 এর অতিক্রান্ত দূরত্ব > m_2 অতিক্রান্ত দূরত্ব

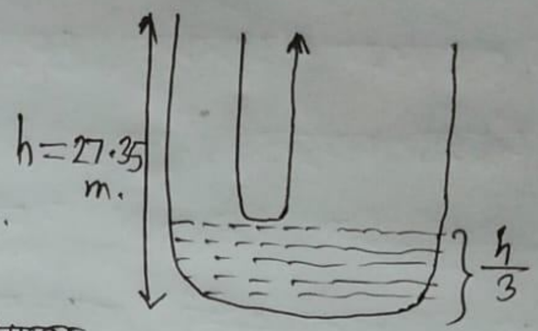
$= 105.9$ m > 44.1 m

$\therefore$ m_1 বস্তুটি বেশি দূরত্ব অতিক্রম করবে।

২য় ক্ষেত্রে,

$\frac{1}{3}$ অংশ পানিপূর্ন থাকলে

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



∴ কুয়ার খালির অংশের উচ্চতা $= 27.35 - 9.12$
$= 18.24\, m.$

এখন, প্রতিধ্বনি শোনার সময় t_2 হলে,

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

বা, $t_2 = \frac{2h}{v}$

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

বা, $t_2 = 0.1067\ sec.$

প্রথম ক্ষেত্রে, প্রতিধ্বনি শোনার সময় 0.16 sec.

ও ২য় ক্ষেত্রে, সময় 0.01067 sec.

∴ পার্থক্য $= 0.16 - 0.1067 = 0.0533\ sec.$

∴ ২য় ক্ষেত্রে সময় কম লাগবে।