সুপ্রিয় শিক্ষার্থীরা(সেশন: ২০১৯ – ২০),
তোমরা সবাই কেমন আছো? আশা করছি ঘরে অন্তরীণ থেকে তোমরা নিজেদের তথা দেশের প্রভুত মঙ্গল সাধিত করেছো। করোনা পরিস্থিতি বংলাদেশে এখন চরম পর্যায়ে। আগামী দুই সপ্তাহ আরও খারাপ হতে পারে। তাই তোমাদের কলেজ কখন খুলবে তা এখনও অনিশ্চিত। তোমরা চরমভাবে এর ক্ষতিকর প্রভাবে পড়তে পারো। তোমাদের দ্বাদশ শ্রেণির নির্ধারিত সময় কমে যাবে এটা নিশ্চিত। তাই তোমরা তোমাদের প্রস্তুতি অব্যাহত রাখো। আমাদের বিগত পাঠ পরিকল্পনার ধারাবাহিকতায় এবারের ৩য় পাঠ পরিকল্পনায় –

প্রথম পত্রের ৮ম অধ্যায়ের পাঠ পরিকল্পনা উপস্থাপন করা হলো। পরবর্তীতে ধারাবাহিকভাবে অন্য অধ্যায়গুলোর পাঠ পরিকল্পনাও উপস্থাপন করা হবে। তোমরা বাসায় বসে নির্দেশনা মোতাবেক অনুশীলন করবে।
সবাই ভালো থেকো, সুস্থ থেকো।

বেপজা পাবলিক স্কুল ও কলেজ, চট্টগ্রাম ইপিজেড।

পাঠ পরিকল্পনা – ০৩

বিষয়: পদার্থবিজ্ঞান, প্রথম পত্র

অধ্যায়: ৮ম(পর্যাবৃত্তিক গতি)

ক্লাস: ০১

আলোচ্য সূচি:	পর্যাবৃত্তি; পর্যাবৃত্ত গতি; সরল ছন্দিত গতি; সরল দোলন গতির অন্তরক সমীকরণ; সরল দোলন গতির অন্তরক সমীকরণের সমাধান।	অনুচ্ছেদ: ৮.১;৮.২; ৮.৩; ৮.৪, ৮.৫।
শিখন ফল:	১) পর্যাবৃত্তির ধারণা ব্যাখ্যা করতে পারবে। ২) পর্যাবৃত্ত গতি ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৩) সরল দোলন গতির ক্ষেত্রে বলের প্রকৃতি ও বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৪) সরল দোলন গতির ব্যবকলনীয় সমীকরণ ব্যাখ্যা করতে পারবে।	
জ্ঞান:	🕮পর্যাবৃত্তি কাকে বলে? 🕮স্থানিক পর্যাবৃত্তি কী? 🕮কালিক পর্যাবৃত্তির সংজ্ঞা দাও। 🕮পর্যাবৃত্ত গতি কাকে বলে? 🕮স্পন্দন বা দোলন গতির সংজ্ঞা দাও। 🕮সরল ছন্দিত গতির সংজ্ঞা দাও। 🕮পর্যায়কাল কী? 🕮পূর্ণ স্পন্দন কাকে বলে? 🕮বিস্তার কাকে বলে? 🕮দশা কী?	
অনুধাবন:	🕮পর্যাবৃত্তি ব্যাখ্যা কর 🕮সরল ছন্দিত গতির বৈশিষ্ট্য – ব্যাখ্যা। 🕮সরল ছন্দিত গতির উপর ক্রিয়াশীল বলের প্রকৃতি – ব্যাখ্যা। 🕮সরল ছন্দিত গতির অন্তরক সমীকরন এর – ব্যাখ্যা।	
প্রয়োগ: **উচ্চতর দক্ষতা:**	সরল দোল গতির অন্তরক সমীকরণ, $\frac{d^2x}{dt^2} + \omega^2 x = 0$ এর সমাধান, $x = A\sin(\omega t + \delta)$ যেখানে, x =সরণ; ω =কৌণিক কম্পাঙ্ক; A =বিস্তার; δ =দশা ধ্রুবক	কখনো কখনো এটা থেকে প্রয়োগের প্রশ্ন হতে পারে।

ক্লাস: ০২

আলোচ্য সূচি:	সরল দোলন গতি সংক্রান্ত বিভিন্ন রাশি; সরল দোলন গতির ক্ষেত্রে শক্তি।	অনুচ্ছেদ: ৮.৬; ৮.৭।
শিখন ফল:	১) সরল দোলন গতি সংক্রান্ত বিভিন্ন রাশির গাণিতিক সমীকরণ প্রতিপাদন করতে পারবে। ২) সরল দোলন গতি সংক্রান্ত বিভিন্ন রাশির সম্পর্ক প্রতিপাদন, বর্ণনা ও ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৩) সরল দোলন গতির ক্ষেত্রে শক্তির বর্ণনা ও ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৪) সরল দোলন গতির ক্ষেত্রে শক্তির নিত্যতা প্রতিপাদন করতে পারবে। ৫) বিভিন্ন গাণিতিক সমস্যা সমাধানে এগুলো ব্যবহার করতে পারবে।	
জ্ঞান:	🕮পর্যায়কাল 🕮পর্যায়কাল ও বল ধ্রুবকের সম্পর্ক 🕮কম্পাঙ্ক ও কৌণিক কম্পাঙ্ক 🕮বিস্তার কাকে বলে? 🕮দশা কী? 🕮বেগ ও সরণের সম্পর্ক 🕮ত্বরণ ও সরণের সম্পর্ক 🕮 সর্বোচ্চ সরণ, দ্রুতি ও ত্বরণ 🕮বিভব শক্তি, গতিশক্তি ও যান্ত্রিক শক্তি	
অনুধাবন:	🕮সরল দোলন গতির ক্ষেত্রে শক্তির নিত্যতা – ব্যাখ্যা। 🕮 সরল দোলন গতির ক্ষেত্রে বিভিন্ন রাশির – ব্যাখ্যা। 🕮সরল ছন্দিত গতির ক্ষেত্রে সাম্যাবস্থানে ববের বেগ সর্বনিম্ন কি না– ব্যাখ্যা। 🕮সরল ছন্দিত গতির ক্ষেত্রে সর্বোচ্চ অবস্থানে ত্বরণ সর্বোচ্চ কি না – ব্যাখ্যা। 🕮সরল ছন্দিত গতির ক্ষেত্রে কণার বেগ শূন্য হলেও ত্বরণ থাকতে পারে – ব্যাখ্যা।	
প্রয়োগ:	🕮 **সরল দোলন গতি সম্পন্ন কোন কণার সমীকরণ,** $x = Asin(\omega t + \delta)$ যেখানে, **x =সরণ; ω =কৌণিক কম্পাঙ্ক; A =বিস্তার; δ =দশা ধ্রুবক** । 🕮 **পর্যায়কাল** $T = \frac{2\pi}{\omega}$; **পর্যায়কাল ও বল ধ্রুবকের সম্পর্ক** $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$	🔔🔔🔔সম্ভাব্য সকল প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার জ্ঞান অংশটুকু এখানে উল্লেখ করা হলো। এগুলোকে মূল ভিত্তি ধরে বিভিন্ন বোর্ড প্রশ্নের আলোকে অনুশীলন করতে হবে।
উচ্চতর দক্ষতা:	🕮**কম্পাঙ্ক,** $f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$ **এবং কৌণিক কম্পাঙ্ক** $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ 🕮**বেগ,** $v = \omega A\cos(\omega t + \delta)$ **এবং** $v = \omega\sqrt{A^2 - x^2}$ 🕮**ত্বরণ,** $a = \omega^2 Asin(\omega t + \delta)$ **এবং** $a = -\omega^2 x$ 🕮**বিভব শক্তি,** $U = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}kA^2 sin^2(\omega t + \delta)$ 🕮**গতিশক্তি,** $K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}kA^2 cos^2(\omega t + \delta)$ 🕮**যান্ত্রিক শক্তি,** $E = \frac{1}{2}kA^2$	

নমুনা উদ্দীপক: $0.5kg$ ভরের একটি বস্তু সরল ছন্দিত গতিতে গতিশীল। বস্তুটির বিস্তার $0.02m$ ও কম্পাঙ্ক $1.5Hz$।

ক) দশা কাকে বলে?

খ) সরল ছন্দিত গতির ক্ষেত্রে সাম্যাবস্থানে ববের বেগ সর্বনিম্ন কি না– ব্যাখ্যা কর।

গ) $\frac{A}{2}$ বিস্তারে বস্তুটির বেগ নির্ণয় কর।

ঘ) উদ্দীপকের বস্তুটির বিস্তার বনাম শক্তির লেখচিত্র কেমন হবে তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

ক্লাস: ০৩

আলোচ্য সূচি:	সরল দোলন গতির ব্যবহার; উলম্ব স্প্রিং এর দোলন; সরল দোলক; সরল দোলকের গতি; সরল দোলকের সূত্রাবলি।	অনুচ্ছেদ: ৮.৮; ৮.৯; ৮.১০(আংশিক)।
শিখন ফল:	১) দৈনন্দিন জীবনে সরল দোলন গতির ব্যবহার ব্যাখ্যা করতে পারবে। ২) উলম্ব স্প্রিং এর গতি বর্ণনা ও ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৩) উলম্ব স্প্রিং এর গতির পর্যায়কাল এর সমীকরণ প্রতিপাদন করতে পারবে। ৪) সরল দোলকের দোলনকালের গাণিতিক সমীকরণ নির্ণয় করতে পারবে। ৫) সরল দোলকের সূত্রগুলি বর্ণনা ও ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৬) বিভিন্ন গাণিতিক সমস্যা সমাধানে এগুলো ব্যবহার করতে পারবে	
জ্ঞান:	🕮সরল দোলক কাকে বলে? 🕮কার্যকরী দৈর্ঘ্য কী? 🕮সরল দোলকের সমকাল সূত্র বিবৃত কর। 🕮সরল দোলকের দৈর্ঘ্যের সূত্র বিবৃত কর।🕮সরল দোলকের ত্বরণের সূত্র বিবৃত কর। 🕮সরল দোলকের ভরের সূত্র বিবৃত কর।	
অনুধাবন:	🕮দোলনরত একটি সরল দোলকের বব সাম্যাবস্থায় এসে থেমে যায় না কেন – ব্যাখ্যা।🕮 খেলনা গাড়িতে স্প্রিং লাগিয়ে টেনে ছেড়ে দিলে গাড়িটি সামনের দিকে অগ্রসর হয় কেন – ব্যাখ্যা। 🕮 সরল দোলকের কৌণিক বিস্তার $4°$ এর মধ্যে রাখা হয় কেন – ব্যাখ্যা। 🕮সরল দোলকের দোলনকালের সূত্রাবলির – ব্যাখ্যা 🕮 $L-T^2$ লেখচিত্রের – ব্যাখ্যা। 🕮 $g-T^2$ লেখচিত্রের – ব্যাখ্যা।	
প্রয়োগ:	🕮উলম্ব স্প্রিং এর নিচের প্রান্তে m ভর ঝুলিয়ে দিলে এটি e প্রসারিত হয়, এরপর ভরটিকে আরো একটু টেনে ছেড়ে দিলে এর পর্যায়কাল $T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}=2\pi\sqrt{\frac{e}{g}}$ এবং স্প্রিং এর ভর উপেক্ষণীয় না হলে, $T=2\pi\sqrt{\frac{m_1+m_0}{k}}$	সম্ভাব্য সকল প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার জ্ঞান অংশটুকু এখানে উল্লেখ করা হলো। এগুলোকে মূল ভিত্তি ধরে বিভিন্ন বোর্ড প্রশ্নের আলোকে অনুশীলন করতে হবে।
উচ্চতর দক্ষতা:	🕮 কোনো সরল দোলকের সুতার দৈর্ঘ্য A, এবং ববের ব্যাসার্ধ $\frac{dv}{dy}$ হলে সরল দোলকের কার্যকরী দৈর্ঘ্য, $L=l+r$ 🕮 কোনো সরল দোলকের দোলনকালের সমীকরণ, $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$	

নমুনা উদ্দীপক: তানজিনা $100cm$ কার্যকর দৈর্ঘ্যের একটি সরল দোলক তৈরি করলেন। $4°$ কৌণিক বিস্তারে দোলকটি $2s$ দোলনকাল সহকারে দোল দেয়। তাকে দোলনকাল 50% বাড়াতে বলায় সে কার্যকর দৈর্ঘ্য $150cm$ নিয়ে দোলনকাল নির্ণয় শুরু করল।

ক) সরল দোলক কাকে বলে?

খ) দোলনরত একটি সরল দোলকের বব সাম্যাবস্থায় এসে থেমে যায় না কেন – ব্যাখ্যা কর ।

গ) তানজিনার তৈরি সরল দোলকের দোলনকাল নির্ণয় কর।

ঘ) তানজিনার পরবর্তীতে তৈরি সরলদোলকটি উদ্দীপকের শর্ত পূরণ করতে পেরেছে কি না – গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

ক্লাস: ০৪

আলোচ্য সূচি:	সরল দোলকের ব্যবহার; কোনো স্থানের অভিকর্ষজ ত্বরণ নির্ণয়; পাহাড়ের উচ্চতা নির্ণয়; সময় পরিমাপ; দোলক ঘড়ি সংক্রান্ত কয়েকটি ঘটনা; সেকেন্ড দোলক; সরল দোলন গতি ও বৃত্তাকার গতির সম্পর্ক।	অনুচ্ছেদ: ৮.১০(বাকী অংশ); ৮.১১।
শিখন ফল:	১) সরল দোলক ব্যবহার করে কোনো স্থানের অভিকর্ষজ ত্বরণ নির্ণয় করতে পারবে। ২) সরল দোলক ব্যবহার পাহাড়ের উচ্চতা নির্ণয় করতে পারবে। ৩) সরল দোলক ব্যবহার করে সময় নির্ণয় করতে পারবে। ৪) দোলক ঘড়ি সংক্রান্ত বিভিন্ন ঘটনা ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৫) সেকেন্ড দোলকের ধারণা ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৬) সরল দোল গতির সাথে বৃত্তাকার গতির সম্পর্ক ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৭) বিভিন্ন গাণিতিক সমস্যা সমাধানে এগুলো ব্যবহার করতে পারবে	
জ্ঞান:	🕮সেকেন্ড দোলক কাকে বলে? 🕮টিক্ কাকে বলে?	
অনুধাবন:	🕮একটি দোলক ঘড়ির দোলনকাল $2.5s$ হলে এটি সঠিক সময় দেবে কি না – ব্যাখ্যা 🕮সেকেন্ড দোলক মানেই সরল দোলক, কিন্তু সরল দোলক মানেই সেকেন্ড দোলক নয় – ব্যাখ্যা 🕮 গ্রীষ্মকালে দোলক ঘড়ি ধীরে চলে কিন্তু শীতকালে দোলক ঘড়ি দ্রুত চলে – ব্যাখ্যা 🕮পাহাড়ের উপর বা খনির ভিতর দোলক ঘড়ি ধীরে চলবে – ব্যাখ্যা। 🕮হাত ঘড়ির কাঁটার গতি দোলন গতি কি না – ব্যাখ্যা।	
প্রয়োগ: **উচ্চতর দক্ষতা:**	🕮 কোনো স্থানে একটি সরল দোলকের কার্যকরী দৈর্ঘ্য l, দোলনকাল F হলে, ঐ স্থানের অভিকর্ষজ ত্বরণ $g = 4\pi^2 \frac{L}{T^2}$ 🕮 একটি পাহাড়ের পাদদেশে অভিকর্ষজ ত্বরণ g এবং পাহাড়ের চুড়ায় g' হলে পাহাড়ের উচ্চতা $h = \left[\left(\frac{g}{g'}\right)^{\frac{1}{2}} - 1\right] R$; এখানে Rহলো পৃথিবীর ব্যাসার্ধ।	🔔🔔🔔সম্ভাব্য সকল প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার জ্ঞান অংশটুকু এখানে উল্লেখ করা হলো। এগুলোকে মূল ভিত্তি ধরে বিভিন্ন বোর্ড প্রশ্নের আলোকে অনুশীলন করতে হবে।

নমুনা উদ্দীপক:রতন কলেজের গ্রীষ্মের ছুটিতে দাদার বাড়িতে বেড়াতে গিয়ে ধাতব পেন্ডুলামযুক্ত একটি দেয়াল ঘড়ি দেখতে পেল যার পেন্ডুলামটি $1s$ সময়ে বাম দিক হতে ডান দিকে যায়। ঘড়িটিকে পাহাড়ের চুড়ায় নিয়ে গেলে সেটি $120s$ সময় হারাল। পৃথিবীর ব্যাসার্ধ$6450km$এবং অভিকর্ষজ ত্বরণ $9.8ms^{-2}$

ক) সেকেন্ড দোলক কাকে বলে?

খ) একটি দোলক ঘড়ির দোলনকাল $2.5s$ হলে এটি সঠিক সময় দেবে কি না – ব্যাখ্যা কর।

গ) উদ্দীপকের আলোকে পাহাড়টির উচ্চতা নির্ণয় কর।

ঘ) ঘড়িটিকে পাহাড়ের চুড়ায় নিয়ে যাওয়ার পরও দোলনকাল অপরিবর্তিত রাখতে কী ব্যবস্থা নিতে হবে – গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও।

পদার্থবিজ্ঞান বিষয়ে তোমাদের প্রাক-নির্বাচনি পরীক্ষার সিলেবাস হলো –

পদার্থবিজ্ঞান প্রথম পত্র: ৬ষ্ঠ অধ্যায়, ৭ম অধ্যায়, ৮ম অধ্যায়।

পদার্থবিজ্ঞান দ্বিতীয় পত্র: ৬ষ্ঠ অধ্যায়, ৭ম অধ্যায়।