

B.Sc. 5th Semester (Programme) Examination, 2020-21

PHYSICS

Course ID: 52418

Course Code: SP/PHS/501/DSE-1A

Course Title: Classical Dynamics

Time: 2 Hours

Full Marks: 40

The figures in the margin indicate full marks.

Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.

দক্ষিণ প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক
পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দিতে বলা হবে।

Section - I

1) Answer any five questions:

2×5=10

যে কোন পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

a) What is generalized velocity? Relate it with generalized momentum.

‘জেনারেলাইজড বেগ’ বলতে কি বুঝ ? ইহার সহিত ‘জেনারেলাইজড ভরবেগ’ এর সম্পর্ক কি ?

b) What do you mean by ‘gyro radius’ and ‘gyro frequency’ for charged particle motion in applied magnetic field?

বাহ্যিক চুম্বক ক্ষেত্রে আহিত কণার গতির ক্ষেত্রে ‘জাইরো ব্যাসার্ধ’ ও ‘জাইরো কম্পাংক’ বলতে কি বুঝ ?

c) What is Hamiltonian? Write down the relation of it with Lagrangian of an N particles system.

হ্যামিল্টোনিয়ান কি? একটি N কণা সম্পন্ন ব্যবস্থার ক্ষেত্রে হ্যামিল্টোনিয়ান ও লাগরঞ্জিয়ান এর মধ্যে সম্পর্কটি লিখ ।

d) What are normal coordinates in small oscillation?

ক্ষুদ্র কম্পনের ক্ষেত্রে নর্মাল স্থানাংক কি ?

e) What is meant by velocity dependent potential? Where do we come across such a potential?

গতির্নিভর বিভব বলতে কি বোঝ ? কোন ক্ষেত্রে এই ধরনের বিভব দেখা যায়?

f) Show that kinetic energy remains constant when a charge particle moves in uniform magnetic field.

দেখাও যে সুসম চৌম্বকক্ষেত্রে গতিশীল কোনো আহিত কনার গতিশক্তি ধ্রুবক থাকে।

g) Differentiate between the ideal fluid and real fluid.

আদর্শ তরল ও বাস্তব তরলের মধ্যে তফাৎ লিখ।

h) What do you mean by 'Cyclic or ignorable' coordinate? Give one example of it?

চক্রীয় স্থানাংক কি ? ইহার একটি উদাহরণ দাও ।

Section - II

Answer any four questions:

5×4=20

2) Find Lagrangian for the motion of a particle under central force. Also obtain the equation of motion of that particle under central force from Lagrange's equation of motion. What are the advantages of Lagrangian dynamics over Newtonian mechanics? 2+2+1

কেন্দ্রীয় বলের অধীনে কনার গতির ক্ষেত্রে লাগরাঞ্জিয়ান নির্ণয় কর । কেন্দ্রীয় বলের অধীনে কনার এই গতির ক্ষেত্রে লাগরাঞ্জিয়ান সমীকরণ ব্যবহার করে গতির সমীকরণ নির্ণয় কর। নিউটোনিয় গতিবিদ্যা অপেক্ষা লাগরাঞ্জিয়ান গতিবিদ্যার বিশেষ সুবিধা কি কি ?

3) What will be the nature of charged particle motion under crossed electromagnetic fields? A positron of kinetic energy 200 eV is projected at an angle 30° with respect to the direction of uniform field of induction $B = 10^{-2}$ tesla; calculate the radius of the spiral path?

3+2

ক্রশড তড়িচ্চুম্বকীয় ক্ষেত্রে আহিত কনার গতির প্রকৃতি কি হবে ? সুসম চৌম্বক আবেশ $B = 10^{-2}$ tesla এর সহিত 30° কোণে 200 eV গতিশক্তি সম্পন্ন একটি পজিট্রনকে ছুঁড়ে দেওয়া হলে ইহার সর্পিল পথের ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর ।

4) (i) What are the characteristics of ideal fluid? (ii) Write the general form of Navier-Stokes equation and state one application of it. 2+2+1

(i) আর্দশ তরলের বৈশিষ্ট্যগুলি কি কি ? (ii) নেভিয়ার-স্টোকস এর সম্পর্কটি লিখ এবং এর একটি ব্যবহার উল্লেখ কর।

5) Show that if a given coordinate is cyclic in Lagrangian, it will also be cyclic in Hamiltonian.

দেখাও যে কোন স্থানাংক লাগরাঞ্জিয়ানে চক্রীয় হলে সেটি হ্যামিল্টোনিয়ান এও চক্রীয় হবে।

6) Explain how a charged particle in an external magnetic field undergoes circular motion.

দেখাও কিভাবে আহিত কণা চৌম্বকক্ষেত্রে বৃত্তগতিতে গমন করে।

7) What is Reynolds's number in fluid dynamics? Give the significance of it. What is ideal fluid? 2+2+1

প্রবাহী বলবিদ্যায় রেগল্ড সংখ্যা কি ? ইহার তাৎপর্য কি ? আর্দশ প্রবাহী বলতে কি বুঝ ?

Section – III

Answer any one question:

10×1=10

8) a) What do you mean by Legendre dual transformation? Establish Hamilton's canonical equation by using this dual transformation. Why they are called 'Canonical'? 2+3+1

লিজেন্ডারের ডুয়াল রূপান্তর বলতে কি বুঝ ? এই রূপান্তর ব্যবহার করে হ্যামিল্টনের ক্যানোনিক্যাল সমীকরণ নির্ণয় কর । এই সমীকরণ দুটি কে ক্যানোনিক্যাল বলা হয় কেন ?

b) What is 'Constrained motion'? Classify it. What will be the degree of freedom for the oscillation of a simple pendulum? 2+1+1

‘কনস্ট্রেইন্ড গতি’ বলতে কি বুঝ ? ইহার শ্রেণী বিভাগ দাও । একটি সরল দোলকের গতির ক্ষেত্রে ইহার স্বাধীনতার মাত্রা কত হবে ?

9) Write down the postulates of relativity. Derive the Lorentz transformation equations. 2+8

বিশেষ আপেক্ষিকতাবাদের স্বীকার্যগুলি বিবৃত কর। লরেন্জের রূপান্তর সম্পর্কগুলি প্রতিষ্ঠা কর।