Total number of printed pages-4

FYUG/Sem-2/PY-MN1

2026
(Regular)
Physics (Minor)
Paper Code : PY-MN-2114
Paper Name : Mathematical Physics -II and Properties of Matter

Time : 2 hours ***Full Marks : 45***

The figures in the margin indicate full marks for the questions
Answer either in English or in Assamese

1. Answer the following questions as directed : $1\times4=4$
তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ নিৰ্দেশানুযায়ী উত্তৰ দিয়া ঃ

a) State True or False :
শুদ্ধ নে অশুদ্ধ লিখা ঃ

"The rank and order of a differential equation are same."
"অৱকলজ সমীকৰণৰ ক্ৰম আৰু মাত্ৰা একে হয়।"

b) What is an exact differential equation ?
যথাৰ্থ অৱকলজ সমীকৰণ কি ?

c) Write down the expression for pressure energy per unit mass for a liquid flowing in streamline motion.
ধাৰাৰেখিত গতিৰে বৈ থকা তৰল এটাৰ প্ৰতি একক ভৰ সাপেক্ষে চাপশক্তিৰ প্ৰকাশ ৰাশিটো লিখা।

d) For elasticity in solids, which of the following statement/ statements is/are correct :
কঠিন পদাৰ্থৰ স্থিতিস্থাপকতাৰ ক্ষেত্ৰত নিম্নোক্ত বাক্য/বাক্যবোৰ শুদ্ধ ?

i) The product of stress and strain is constant
প্ৰতিচাপ আৰু বিকৃতিৰ পূৰণফল ধ্ৰুৱক হয়।

ii) Stress strain diagram has negative slope
প্ৰতিচাপ আৰু বিকৃতিৰ লেখচিত্ৰ ঋণাত্মক গতিযুক্ত হয়।

Contd..

iii) Stress strain diagram has no slope
প্ৰতিচাপ আৰু বিকৃতি লেখচিত্ৰৰ কোনো গতি নাথাকে

iv) Stress strain diagram has a positive slope
প্ৰতিচাপ আৰু বিকৃতি লেখচিত্ৰ ধনাত্মক গতিযুক্ত হয়

Options :
বিকল্পবোৰ ঃ

A) Only option (i) is correct
কেৱল (i) বিকল্পটো শুদ্ধ

B) Only option (iv) is correct
কেৱল (iv) বিকল্পটো শুদ্ধ

C) Both option (i) and (iv) are correct
(i) আৰু (iv) দুয়োটা বিকল্পয়ে শুদ্ধ

D) Both option (i) and (ii) are correct
(i) আৰু (ii) দুয়োটা বিকল্পয়ে শুদ্ধ

2. Answer the following questions in brief : 2×3=6
তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ চমুকৈ উত্তৰ দিয়া ঃ

a) What is capillarity ? What is the prime condition for a liquid to rise inside a capillary ?
কৈশিকতা কি ? কৈশিক নলী এডালত তৰলৰ উৰ্দ্ধগমনৰ মুখ্য চৰ্তটো কি ?

b) Explain bending moment.
ভাৰভ্ৰামকৰ বিষয়ে ব্যাখ্যা কৰা।

c) Check the exactness of the following differential equation :
তলৰ অৱকলজ সমীকৰণটোৰ সূক্ষ্মতা পৰীক্ষা কৰা।

$$2xy\frac{dy}{dx}+y^2=a+2bx$$

3. Answer ***any three*** from the following questions : 5×3=15
তলত দিয়া *যিকোনো তিনিটা* প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

a) Solve the following differential equations by method of

separation of variables.
তলৰ অৱকলজ সমীকৰণবোৰ বিচলক পৃথকীকৰণ পদ্ধতিৰ দ্বাৰা সমাধান কৰা।

i) $\frac{dy}{dx}=\frac{y+2}{X+3}$ ii) $2xy\frac{dy}{dx}=x^2+y^2$

b) Evaluate the expression for excess pressure difference for a soap bubble. 5
চাবোনৰ বুদ্‌বুদ্‌ৰ ভিতৰত অতিৰিক্ত চাপৰ প্ৰকাশৰাশিৰ মান নিৰূপন কৰা।

c) Show the variation of stress and strain along the length of a twisted cylinder. 2+3=5
পাক খাই থকা চুঙা এটাৰ বাবে চুঙাটোৰ দৈৰ্ঘ্যৰ দিশত প্ৰতিচাপ আৰু বিকৃতিৰ পৰিৱৰ্তন ব্যাখ্যা কৰা।

d) Write the differential equation for radiactive decay and solve it to find an expression for nuclei as a function of time. 2+3=5
তেজস্ক্ৰিয়তা ক্ষয়ৰ বাবে অৱকলজ সমীকৰণটো লিখা আৰু নিউক্লিয়াছ্‌ক সময়ৰ সূচক হিচাপে এটা ৰাশি পাবলৈ ইয়াক সমাধান কৰা।

e) What are the linear and non linear ordinary differential equations ? Give examples of each.
ৰৈখিক আৰু অৰৈখিক সাধাৰণ অৱকলজ সমীকৰণবোৰ কি কি? প্ৰত্যেকৰে এটাকৈ উদাহৰণ দিয়া।

f) Evaluate the relationship between Y, k and σ, where symbols have their usual meaning.
Y, k আৰু σ ৰ মাজৰ সম্পৰ্কটো নিৰ্ণয় কৰা, য'ত চিহ্নবোৰে নিজৰ স্বভাৱসিদ্ধ অৰ্থ বহন কৰিছে।

4. Answer *any two* from the following : 10×2=20
তলত দিয়া *যিকোনো দুটা*ৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

a) Write the differences between ordinary and partial differential

equations. Solve the following differential equations by the method of separation of variables.

সাধাৰণ আৰু আংশিক অৱকলজ সমীকৰণৰ মাজৰ পাৰ্থক্যবোৰ লিখা। তলৰ অৱকলজ সমীকৰণটো বিচলক পৃথকীকৰণ পদ্ধতিৰে সমাধান কৰা।

$$3\frac{\partial u}{\partial x}+2\frac{\partial u}{\partial y}=0$$ 3+7=10

b) State and prove Bernoulli's theorem for a liquid along a stream line. Discuss one of its application. 1+6+3=10

ধাৰাৰেখিত গতিৰে বৈ থকা তৰল এটাৰ বাবে বাৰ্ণাউলিৰ উপপাদ্যটো লিখা আৰু প্ৰমাণ কৰা। ইয়াৰ এটা ব্যৱহাৰিক প্ৰয়োগৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

c) Establish the Jurin's law of capillarity. Explain how liquid will behave if a capillary tube of insufficient height is immersed inside the liquid. 6+4=10

কৈশিকতাৰ জুৰিণৰ সুত্ৰটো স্থাপন কৰা। অপৰ্যাপ্ত উচ্চতাৰ কৈশিক নলী এডাল তৰলত ডুবালে তৰলত প্ৰতিক্ৰিয়া কি হ'ব ব্যাখ্যা কৰা।

d) Establish the expression for depression of cantilever loaded at one end considering the weight of the cantilever into account. A rod of 120 cm length and 2 cm diameter is clamped horizontally at one end. A weight of 100 gm is attached to its free end. Calculate the depression of a point of the rod at a distance 90 cm from the clamped end. [Given $Y = 1.013 \times 10^{11}$ dyne/cm^2 and $g = 980$ cm/sec^2]. 7+3=10

এটা মূৰত ওজন সংযুক্ত হৈ থকা কেন্টিলিভাৰ এডালৰ তাৰ নিজস্ব ওজন বিবেচনা কৰি অৱনমনৰ প্ৰকাশৰাশি নিৰূপন কৰা। ১২০ ছেমি দীঘল আৰু ২ ছেমি ব্যাসৰ ৰ'ড/মাৰি এডাল এটা মূৰত দৃঢ়ভাৱে আৱদ্ধ কৰি ৰখা হৈছে। ৰ'ড/মাৰি ডালৰ মুক্ত মূৰত ১০০ গ্ৰাম ওজন এটা ওলোমাই দিয়া হ'ল। ৰ'ড/মাৰি ডালৰ আৱদ্ধ মূৰৰ পৰা ৯০ ছেমি দূৰৰ বিন্দুটোৰ অৱনমনৰ মাণ নিৰ্ণয় কৰা। (দিয়া আছে Y = ১.০১৩×১০^{১১} ডাইন/ছেমি^{২}, g = ৯৮০ ছেমি/ছে^{২}।)

■■■