

Total No. of Printed Pages—6

**3 SEM TDC GEPH (CBCS) GE 3**

**2 0 2 1**

( Held in January/February, 2022 )

**PHYSICS**

( Generic Elective )

Paper : GE-3

( Thermal Physics and Statistical Mechanics )

Full Marks : 53

Pass Marks : 21

Time : 3 hours

*The figures in the margin indicate full marks  
for the questions*

1. তলত দিয়াসমূহৰ পৰা শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা :  $1 \times 5 = 5$

Choose the correct answer from the following :

(a) তাপগতিবিজ্ঞানৰ প্ৰথম সূত্ৰটো গাণিতিকভাৱে লিখা হয়

The first law of thermodynamics can mathematically be written as

(i)  $\delta Q = dU - \delta W$

(ii)  $dU = \delta Q - \delta W$

(iii)  $\delta W = dU - \delta Q$

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

( 2 )

(b) তলত দিয়া সম্পর্কসমূহৰ পৰা কোনটো শুদ্ধ ?

Which of the following relations is correct?

(i)  $TV^\gamma = \text{constant}$

(ii)  $\frac{T}{V^\gamma} = \text{constant}$

(iii)  $\left(\frac{T}{V}\right)^\gamma = \text{constant}$

(iv)  $TV^{\gamma-1} = \text{constant}$

(c) তলত দিয়া সম্পর্কসমূহৰ পৰা কোনটো শুদ্ধ ?

Which of the following relations is correct?

(i)  $C_P - C_V = R$

(ii)  $C_P/C_V = R$

(iii)  $C_P = R - C_V$

(iv)  $C_P = C_V - R$

(d) ফার্মি-ডিৰাক পৰিসংখ্যা ব্যৱহাৰ কৰা হয়

Fermi-Dirac statistics is applied to particles having

(i) শূন্য ঘূৰ্ণনযুক্ত কণাৰ ক্ষেত্ৰত  
zero spin

(ii) পূৰ্ণ ঘূৰ্ণনযুক্ত কণাৰ ক্ষেত্ৰত  
integral spin

(iii) অৰ্দ্ধ-পূৰ্ণ ঘূৰ্ণনযুক্ত কণাৰ ক্ষেত্ৰত  
half-integral spin

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়  
None of the above

(e) আয়তন ধ্রুবক থকা প্রক্রিয়াক কোৱা হয়  
The process at constant volume is known as

- (i) বদ্ধতাপি প্রক্রিয়া  
adiabatic process
- (ii) স্থিৰচাপ প্রক্রিয়া  
isobaric process
- (iii) সমোষ্ণী প্রক্রিয়া  
isothermal process
- (iv) স্থিৰ আয়তন প্রক্রিয়া  
isochoric process

2. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া : 2×5=10

Answer the following questions :

(a) তাপগতিবিজ্ঞানৰ শূন্য সূত্ৰটো লিখা আৰু উষ্ণতাৰ ধাৰণা চমুকৈ ব্যাখ্যা কৰা।

State Zeroth law of thermodynamics and briefly explain the concept of temperature.

(b) পৰাবৰ্তনীয় প্রক্রিয়াত এণ্ট্ৰ'পি পৰিবৰ্তন নিৰ্ণয় কৰা।

Calculate the change in entropy for a reversible process.

(c) কাৰনট নীতিৰ চমু বিৱৰণ দিয়া।

Give a brief description of the Carnot theorem.

(d) অণুৰ গড় মুক্ত পথ বুলিলে কি বুজা ?

What do you understand by mean free path of a molecule?

(e) কৃষ্ণকায় বিকিৰণৰ সংজ্ঞা লিখা। পূৰ্ণ কৃষ্ণকায় বিকিৰণ বুলিলে কি বুজা ?

Define blackbody radiation. What do you understand by a perfectly blackbody?

3. (a) বন্ধতাপি আৰু সমোষ্ণী হিতিস্থাপক গুণাংকৰ প্ৰকাশবাণি উলিওৱা।

3

Obtain an expression for the relation between adiabatic and isothermal elasticities.

(b) এণ্ট্ৰ'পি আৰু তাপগতিবিজ্ঞান সম্ভাৰিতাৰ মাজত সম্পৰ্ক স্থাপিত কৰা।

3

Establish the relation between entropy and thermodynamic probability.

4. (a) ষ্টিফেন-ব'ল্টজমান সূত্ৰটো প্লাংকৰ বিকিৰণ সূত্ৰৰ পৰা উলিওৱা।

4

Derive Stefan-Boltzmann law from Planck's law of radiation.

- (b) মেকছবেল-ব'ষ্টজমান, ব'ছ-আইনষ্টাইন আৰু ফাৰ্মি-ডিৰাক পৰিসংখ্যাৰ তুলনা কৰা। 4  
Give a detailed comparison of Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein and Fermi-Dirac statistics.

5. (a) কাৰনট চক্ৰৰ বিভিন্ন তাপগতিবিজ্ঞান প্ৰক্ৰিয়া আলোচনা কৰা আৰু কাৰনট ইঞ্জিনৰ কাৰ্যকাৰিতাৰ প্ৰকাশবাণী উলিওৱা। 6  
Discuss the various thermodynamic processes occurring in a Carnot cycle and obtain an expression for the efficiency of Carnot engine.

- (b) মেকছবেল সম্বন্ধ ব্যৱহাৰ কৰি তিনিটা TdS সম্বন্ধ উলিওৱা। 6  
Derive the three TdS relations using Maxwell's relations.

- (c) প্ৰসাৰণ কি হয়? গেছৰ গতিতত্ত্বৰ আধাৰত প্ৰসাৰণ গুণাংকৰ প্ৰকাশবাণী উলিওৱা। 1+5=6  
What is diffusion? Obtain an expression for the coefficient of diffusion of a gas on the basis of kinetic theory.

অথবা / Or

- গেছৰ অণু বিতৰণৰ মেকছবেল সূত্ৰৰ প্ৰকাশবাণী উলিওৱা। 6  
Derive an expression for the Maxwell's law of distribution of velocities of molecules in a gas.

( 6 )

6. চমু টোকা লিখা (যি কোনো দুটা) :

3×2=6

Write short notes on (any two) :

- (a) ক্ল'ছিয়াছ-ক্লেপেইবন সমীকৰণ  
Clausius-Clapeyron equation
- (b) ফ'টন গেছ  
Photon gas
- (c) তাপগতিবিজ্ঞানৰ তৃতীয় সূত্র  
Third law of thermodynamics

\*\*\*