

Total number of printed pages-7

3 (Sem-3/CBCS) PHY HG/RC

2023

PHYSICS

(Honours Generic/Regular)

Paper : PHY-HG-3016/PHY-RC-3016

(Thermal Physics and Statistical Mechanics)

Full Marks : 60

Time : Three hours

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

Answer either in English or in Assamese.

1. Answer the following questions : $1 \times 7 = 7$

তলত দিয়াবোৰৰ উত্তৰ কৰা :

(a) What is the S.I. unit of mechanical equivalent of heat ?

তাপ যান্ত্ৰিক তুল্যাংকৰ S.I. একক কি?

(b) Define Entropy.

এনট্ৰপিৰ সংজ্ঞা দিয়া।

Contd.

(c) State first law of thermodynamics.

তাপগতিৰ প্ৰথম সূত্ৰটো লিখা।

(d) Speed of 8 particles in m/s are 0, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0 and 7.0. Find the r.m.s speed.

যদি 8 টা কণাৰ দ্ৰুতি m/s এককত ক্ৰমে 0, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0 আৰু 7.0 হয়, তেন্তে সিহঁতৰ r.m.s দ্ৰুতি কিমান হ'ব।

(e) What is degree of freedom ?

স্বতন্ত্ৰতাৰ মাত্ৰা কি?

(f) What is a black body ?

কৃষ্ণবস্তু কি?

(g) What is the difference between photon gas and ideal gas ?

ফটন গেছ আৰু আদৰ্শ গেছৰ পাৰ্থক্য কি?

2. Answer the following questions : $2 \times 4 = 8$

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Explain zeroth law of thermodynamics.

তাপগতি বিজ্ঞানৰ শূন্য সূত্ৰটোৰ ব্যাখ্যা কৰা।

(b) Compute the change in entropy when 10gm of ice at $0^\circ C$ is converted into water at the same temperature.

$0^\circ C$ ত থকা 10gm বৰফ একে উষ্ণতাত পানীলৈ ৰূপান্তৰ হ'লে এনট্ৰপিৰ পৰিবৰ্তন কিমান হ'ব।

(c) State and explain Reyleigh-Jean's law.

ৰেলি-জিনৰ সূত্ৰটো লিখা আৰু ব্যাখ্যা কৰা।

(d) A black body emits maximum energy at wavelength of $1.56\mu m$ when it is at $2000K$ temperature. Find the temperature at which it will emit maximum energy at a wavelength of $1.8\mu m$.

$2000K$ উষ্ণতাত থকা কৃষ্ণবস্তু এটাই সৰ্বোচ্চ শক্তি বিকিৰণৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য $1.56\mu m$ । কৃষ্ণবস্তুটোৱে সৰ্বোচ্চ শক্তি বিকিৰণৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য $1.8\mu m$ হ'বলৈ প্ৰয়োজন হোৱা উষ্ণতা নিৰ্ণয় কৰা।

3. Answer **any three** questions of the following : $5 \times 3 = 15$

তলত দিয়াবোৰৰ পৰা যিকোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Find the expression of work done in isothermal process.

তাপ অপৰিবৰ্তন হোৱা প্ৰক্ৰিয়া এটাৰ বাবে কাৰ্য্যৰ প্ৰকাশ ৰাশি নিৰ্ণয় কৰা।

ষ্টিফেন-বল্টজমানৰ সূত্ৰটো লিখা। প্লাংকৰ সূত্ৰৰ পৰা
ষ্টিফেন-বল্টজমানৰ সূত্ৰটো প্ৰতিষ্ঠা কৰা।

- (e) What are transport phenomena ? On the basis of the kinetic theory of gases, deduce an expression for the viscosity of a gas. 2+8=10

পৰিবহণ পৰিঘটনাবোৰ কি? গেছৰ গতিতত্ত্বৰ আলমত
গেছ এটাৰ বাবে সান্ধতাৰ প্ৰকাশ ৰাশিটো প্ৰতিষ্ঠা কৰা।

- (f) Using Maxwell's thermodynamical relations, show that 5+5=10

$$(a) \left(\frac{\partial C_V}{\partial V} \right) = T \left(\frac{\partial^2 S}{\partial V \partial T} \right) = T \left(\frac{\partial^2 P}{\partial T^2} \right)_V$$

$$(b) \left(\frac{\partial C_P}{\partial P} \right) = T \left(\frac{\partial^2 S}{\partial P \partial T} \right) = -T \left(\frac{\partial^2 V}{\partial T^2} \right)_P$$

মেক্সৱেলৰ তাপগতিৰ সম্পৰ্ক ব্যৱহাৰ কৰি দেখুওৱা যে

$$(a) \left(\frac{\partial C_V}{\partial V} \right) = T \left(\frac{\partial^2 S}{\partial V \partial T} \right) = T \left(\frac{\partial^2 P}{\partial T^2} \right)_V$$

$$(b) \left(\frac{\partial C_P}{\partial P} \right) = T \left(\frac{\partial^2 S}{\partial P \partial T} \right) = -T \left(\frac{\partial^2 V}{\partial T^2} \right)_P$$