

Total No. of printed pages = 7

3 (Sem 3) PHY

2015

PHYSICS

(General)

Full Marks – 40

Time – Two hours

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

Answer either in English or in Assamese.

ইংৰাজী অথবা অসমীয়াত উত্তৰ কৰিবা।

1. Answer the following / choose the correct option :

তলত দিয়াবোৰৰ উত্তৰ দিয়া / সঠিক বিকল্প নিৰ্ণয় কৰা :

1×5=5

(a) The speed of heat radiation in vacuum is

ভেকুৱামত তাপ বিকিৰণৰ বেগ হ'ল

(i) 330 ms^{-1} (ii) $3 \times 10^{10} \text{ ms}^{-1}$

(iii) 18600 ms^{-1} (iv) $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$

(b) State the zeroth law of thermodynamics.

তাপগতি বিজ্ঞানৰ শূন্যৰ সূত্রটো লিখা।

[Turn over

(c) What is the accuracy of a platinum resistance thermometer ?

প্লেটিনাম ৰোধ থাৰ্ম'মিটাৰ এটাৰ শুদ্ধতা কিমান ?

(d) The Kelvin temperature of an ideal black body is doubled. What will be the effect on the energy it radiates ?

কোনো এটা আদৰ্শ কৃষ্ণ বস্তুৰ কেলভিন উষ্ণতা দুগুনলৈ বৃদ্ধি কৰা হ'ল, বস্তুটোৱে বিকিৰণ কৰা শক্তি কি পৰিমাণে সলনি হ'ব ?

(e) The internal energy 'U' is a unique function of any state because change in 'U'

আভ্যন্তৰীণ শক্তি 'U' কোনো এটা অবস্থাৰ অনন্য আপেক্ষক, কিয়নো 'U'ৰ পৰিবৰ্তন

(i) Does not depend upon path

পথৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ নকৰে

(ii) Depends upon path

পথৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে

(iii) Corresponds to an adiabatic process

ৰুদ্ধতাপ প্ৰক্ৰিয়াৰ লগত সম্বন্ধিত

(iv) Corresponds to an isothermal process

সমউষ্ণীয় প্ৰক্ৰিয়াৰ লগত সম্বন্ধিত

2. (a) At what celsius temperature will oxygen molecules have the same root mean square velocity as that of hydrogen molecules at -100°C ? $2\frac{1}{2}$

কি চেলচিয়াচ উষ্ণতাত অক্সিজেন অণুৱে -100°C ৰ হাইড্ৰজেন অণুৰ সমান গড় বৰ্গমূল বেগ লাভ কৰিব?

(b) A Carnot engine whose temperature of the source is 400°K takes 200 calories of heat at this temperature and rejects 150 calories of heat to the sink. What is the temperature of the sink ? Also calculate the efficiency of the engine. $2\frac{1}{2}$

400°K উষ্ণতা থকা মূলৰ কান্ট ইঞ্জিন এটাই 200 কেলৰি তাপ গ্ৰহণ কৰে আৰু 150 কেলৰি তাপ কুপক বৰ্জন কৰে। কুপৰ উষ্ণতা কিমান? তাৰোপৰি ইঞ্জিনটোৰ কাৰ্যদক্ষতা গণনা কৰা।

3. Answer either (a) and (b) or (c) and (d).

(a) আৰু (b) অথবা (c) আৰু (d) ৰ উত্তৰ দিয়া।

(a) Explain how the platinum resistance thermometer can be used to measure temperature accurately. 5

প্লেটিনাম ৰোধ থাৰ্ম'মিটাৰৰ সহায়ত কিদৰে নিখুঁত ভাবে উষ্ণতা জুখিব পাৰি, বৰ্ণনা কৰা।

- (b) Discuss the concept of internal energy for a thermodynamical system. 5

তাপগতিশীল নিকায়ৰ আভ্যন্তৰীণ শক্তিৰ ধাৰণাটো আলোচনা কৰা।

Or / অথবা

Find an expression for the pressure exerted by a perfect gas on the basis of kinetic theory.

গতিতত্ত্বক ভিত্তি কৰি নিখুঁত গেছৰ চাপৰ প্ৰকাশৰাশি উলিওৱা।

- (d) Define entropy. State its physical significance. 5

এন্ট্ৰপিৰ সংজ্ঞা দিয়া। ইয়াৰ ভৌতিক তাৎপৰ্য লিখা।

4. Answer either (a) and (b) or (c) and (d).

(a) আৰু (b) অথবা (c) আৰু (d) ৰ উত্তৰ দিয়া।

- (a) Show that for gases obeying Van der Waals equation 5

$$\frac{RT_c}{P_c V_c} = \frac{8}{3}$$

where P_c , T_c , V_c are critical pressure, critical temperature and critical volume. 5

দেখুওৱা যে ভান ডাৰ বাৰ্নৰ সমীকৰণ মানি চলা কোনো গেছৰ ক্ষেত্ৰত

$$\frac{RT_c}{P_c V_c} = \frac{8}{3}$$

ইয়াত P_c , T_c , V_c হৈছে গেছৰ ক্ৰান্তিক চাপ, ক্ৰান্তিক উষ্ণতা আৰু ক্ৰান্তিক আয়তন।

- (b) State the first law of thermodynamics and apply it to establish that for a perfect gas, $C_p - C_v = R$, where C_p and C_v stand for molar specific heats of the gas at constant pressure and at constant volume respectively. 5

তাপগতি বিজ্ঞানৰ প্ৰথম সূত্ৰটো উল্লেখ কৰা। এই সূত্ৰ প্ৰয়োগ কৰি দেখুওৱা যে আদৰ্শ গেছৰ ক্ষেত্ৰত $C_p - C_v = R$, য'ত C_p আৰু C_v হৈছে যথাক্ৰমে স্থিৰ চাপ আৰু স্থিৰ আয়তনত গেছৰ ম'লাৰ আপেক্ষিক তাপ।

- (c) Discuss how hydrogen gas can be liquified by applying Joule-Thomson effect. 5

জুল-থমচন প্ৰক্ৰিয়া প্ৰয়োগ কৰি হাইড্ৰজেন গেছক কিদৰে তৰলীকৰণ কৰিব পাৰি আলোচনা কৰা।

(d) Distinguish between a reversible and an irreversible change and illustrate each with examples. 5

পৰাবৰ্তনীয় আৰু অপৰাবৰ্তনীয় প্ৰক্ৰিয়াৰ পাৰ্থক্য দিয়া আৰু প্ৰতিটো উদাহৰণ দি বুজাই দিয়া।

5. (a) Define emissive power e_λ and absorptive power a_λ of a surface. Show that at any temperature the ratio $\frac{e_\lambda}{a_\lambda} = \text{constant}$ for a given surface. 5

পৃষ্ঠ এখনৰ বিকিৰণ ক্ষমতা e_λ আৰু শোষণ ক্ষমতা a_λ সংজ্ঞা দিয়া। দেখুওৱা যে নিৰ্দিষ্ট উষ্ণতাত পৃষ্ঠ এখনৰ বাবে $\frac{e_\lambda}{a_\lambda} = \text{ধ্ৰুৱক}$ ।

Or / অথবা

Using Maxwell's equation, show that for a

perfect gas $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = 0$

মেক্সৱেলৰ সমীকৰণ ব্যৱহাৰ কৰি দেখুওঁৱা যে এটা

নিখুঁত গেছৰ বাবে $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = 0$

(b) Write short note on any one : 5

যি কোনো এটাৰ চমু টোকা লিখা :

(i) Triple point

ত্ৰিবিन्दু

(ii) Thermodynamic scale of temperature.

তাপগতীয় উষ্ণতাৰ স্কেল।